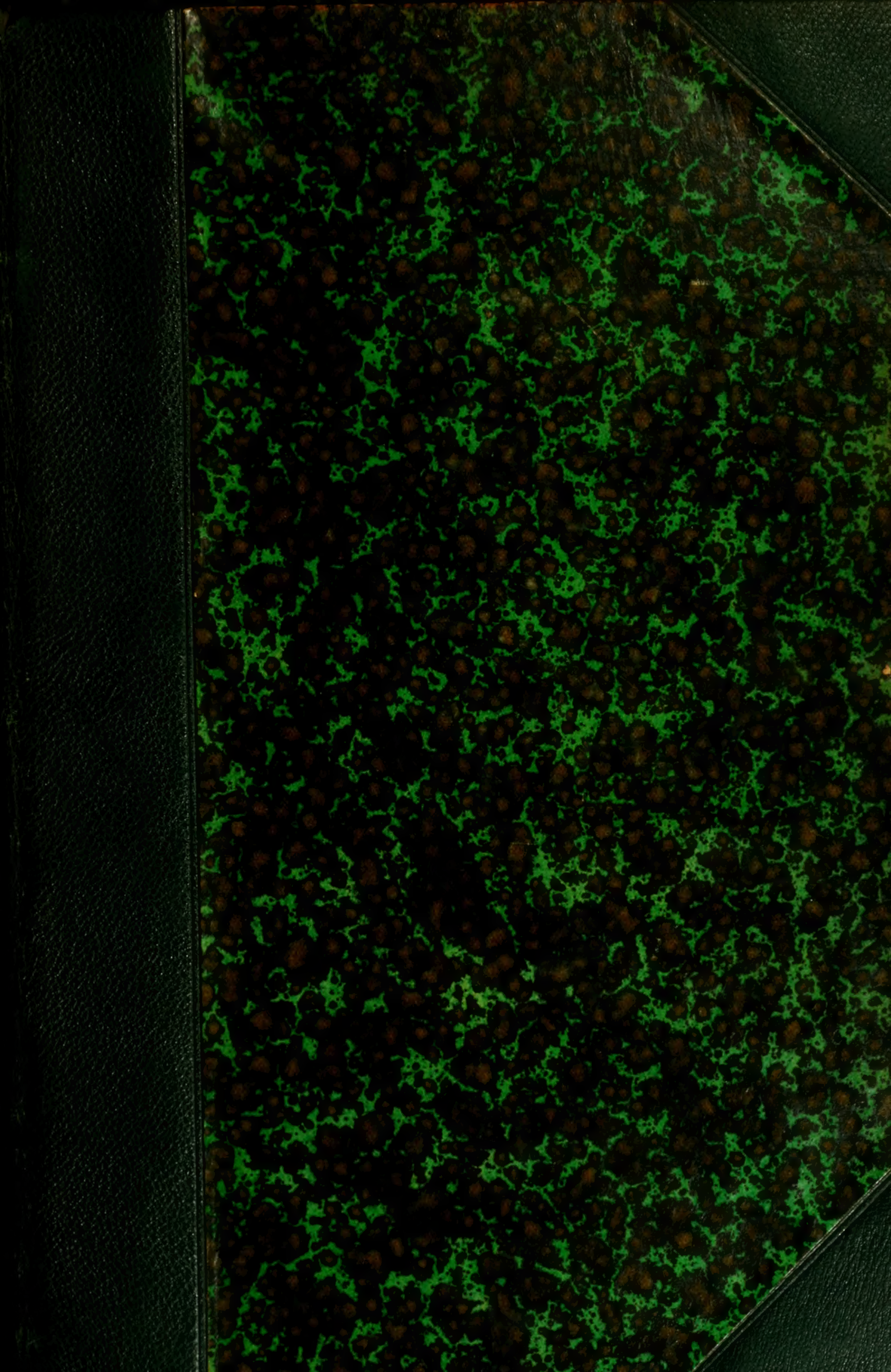


ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

FÜNFUNDDREISSIGSTER BAND

MIT 20 TAFELN UND 109 ABBILDUNGEN UND 2 KARTEN IM TEXT



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1913

Inhalt.

Erstes Heft.

(Ausgegeben am 4. Juli 1913.)

Zweites Heft.

(Ausgegeben am 22. September 1913.)

Drittes Heft.

(Ausgegeben am 31. Oktober 1913.)

Viertes Heft.

(Ausgegeben am 14. November 1913.)

Fünftes und sechstes Heft.

(Ausgegeben am 4. Dezember 1913.)

Beiträge zur Naturgeschichte des Dytiscus marginalis L.

(Historisches, Paläontologie, Systematik und Faunistik.)

Von

Hans Blunck,
Assistent am Zoologischen Institut in Marburg.

Mit 8 Abbildungen und 2 Karten im Text.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Schon seit einiger Zeit mit Studien über die Morphologie, Entwicklung und Biologie von *Dytiscus* beschäftigt, war ich genötigt, auch die Literatur eingehend zu berücksichtigen. Dabei interessierten

mich besonders die auf öcologische Verhältnisse bezüglichen Angaben, da sich meine Untersuchungen mehr nach dieser Richtung bewegen sollten. Derartige Notizen finden sich aber in Schriften verschiedenen Inhalts niedergelegt, so daß sich ein immer weitergehendes Literaturstudium als notwendig erwies. So wurde ich schließlich wohl so ziemlich mit allen einigermaßen bemerkenswerten Artikeln über die hier interessierende Käfergattung bekannt. Abgesehen davon, daß ein genaues, auf diese bezügliches Literaturstudium wegen der im Marburger Institut zu bearbeitenden Monographien einzelner Organsysteme wünschenswert erschien, dürfte es für weitere Kreise auch insofern nicht ohne Interesse sein, als sich mancherlei neue Gesichtspunkte dabei ergaben.

Dem rein historischen Abschnitt sind einige Kapitel systematischen Inhalts angeschlossen, die ebenfalls ein Niederschlag des Literaturstudiums sind, aber in verschiedener Hinsicht über die rein referierende Darstellung hinausgreifen. Eine Zusammenstellung dieser Systematik des *Dytiscus* im weiteren Sinne (d. h. inkl. Faunistik und Paläontologie) fehlte bislang und schien erwünscht. Neu sind in diesem Teil einige Kennzeichnungen zur Bestimmung der Species, die kartographischen Skizzen und mehrere Gesichtspunkte zum Studium der Verwandtschaftsverhältnisse der Dytisciden.

Historischer Überblick über die Behandlung des *Dytiscus* in der zoologischen Literatur.

Wasserkäfer scheinen den Alten fremd geblieben zu sein und finden auch bei Aristoteles keine Erwähnung. Ihr Bekanntwerden fällt erst in den Ausgang des Mittelalters, als mit den übrigen Zweigen der Naturwissenschaft auch die Insectenkunde einen Aufschwung nimmt. 1602 erscheint in Bologna das erste große Werk, das ausschließlich der Entomologie gewidmet ist. Der Verfasser, Ulysses Aldrovandi, verarbeitet darin ein reichhaltiges, zum großen Teil auf eigenen Beobachtungen beruhendes Material und beschreibt neben den damals bereits bekannten etwa 100 neue Insecten-Arten. Unter diesen befinden sich auch die ersten Wasserkäfer. Zufällig ist je ein Vertreter der drei heute unterschiedenen Hauptfamilien herausgegriffen. Unverkennbar abgebildet vertritt der plumpe *Hydrous* die Hydrophiliden (p. 449—450), ein kleiner Taumelkäfer die Gyriniden, und die Dytisciden kommen in ihrem größten und bekanntesten Vertreter, dem *Dytiscus*, zur Darstellung. Sein Ver-

hältnis zur Literatur soll den Gegenstand dieses Abschnitts bilden.

Ich lasse die originelle Beschreibung ALDROVANDI's als die älteste Abhandlung über den Gelbrand oder den „*Scarabaeus aquaticus alius*", wie er hier getauft wird (p. 707), im Urtext folgen: „Inueni et aliud in horti publici [1]) vasis aqueis, in quibus plantae aquaticae conseruantur, Insectum è Scarabaeorum genere, superiori [2]) in eo plurimùm differens, quòd anteriores pedes haberet duplicis usus, nimirum ad natandum, et gradiendum. Sagacissima enim natura latissimos eos fecit in medio, haud aliter, ac auium aquaticarum pedes sunt, et ne latitudo (rotunda ac caua) ad ingressum non esset inutilis, eosdem in extremo rursus fecit exiles, robustos tamen et hamatos, et eis unà cum duobus subsequentibus, qui contigui sunt ac aequè longi, ea carentes latitudine, ad progrediendum uti posset. Postremi pedes duplo sunt longiores, in extremo velut in pinnam molliusculam desinunt, in medio ventris siti, longè à primis, qui sunt in pectore. Horum quoq; duplex usus est, ad natandum seu potiùs ad natatum regendum tanquam pinna aliqua, aut cauda, et cùm cubat in dorsum (apricatur enim libenter, et apricantem ego cepi) ad insiliendum. Salit enim cùm in dorsum cubat, ijs sese ad saltum a terra eleuans. Cùm cubat in ventrem vel omnibus pedibus insistit, hosce posteriores tanquam ad incessum inutiles per terram trahit. Coleopteron est hoc Insectum vagina tectum durissima, ventre quoq; durissimo, ac prope osseo, color eius ex atro ad castaneum nonnihil vergit. Antennas à lateribus capitis erigit adeo exiles, ut visum penè fugiant, castanei coloris. In summa elegans animal est." [3]) Wer den Gelbrand kennt, wird ihn trotz der leider gerade bei diesem Käfer fehlenden Abbildung in der Beschreibung wieder erkannt haben.

Seiner Grundlegung nach viel älter als ALDROVANDI's Schrift, aber erst 1634 durch THOMAS MOUFET nach mehrfacher Umarbeitung in einem unmöglichen Latein herausgegeben ist das von dem bekannten Zoologen GESNER begonnene „Theatrum Insectorum". Auch dieses befaßt sich wie das vorige Werk, dem es nach Aufbau und wissenschaftlichem Wert ähnelt, mit den Wasserkäfern als den

1) Nämlich in dem von ALDROVANDI in Bologna angelegten botanischen Garten.

2) D. i. *Hydrous*.

3) Die zitierten Sätze finden sich auch unverändert in den späteren Auflagen: Frankfurt 1618, Frankfurt 1623, Bologna 1638.

„Scarabei aquatici" (p. 164). Der Verfasser berichtet, daß die Tiere im deutschen Volksmund „Wasser kafers", in England „Waterclocks" hießen. Unter den reichen Illustrationen der Arbeit finden sich auch die ersten Zeichnungen vom „Gelbrand" (Anhang), die unserem Aufsatz in der Kopie als Fig. A beigegeben sind. In Text und Figur wird beim „*Hydrocantharus major Anglicus*" besonders die Eigenschaft hervorgehoben, welche dem Käfer später seinen deutschen Namen „Gelbrand" gab: „ . . . si limbum scapulis totoque corpore ovali circumcurrentem leviter infuscaveris. . . . non est quod ampliùs expetas ad illius descriptionē." Die nächtlichen Luftreisen müssen schon damals nicht unbekannt gewesen sein, denn es heißt: „Sub elytris nigerrimis, membranae latent alae argento tinctae, quibus noctu aquis egressi, celeriter convolant per aerem, quem interdiu perrarò (fortè numquam) diverberant."

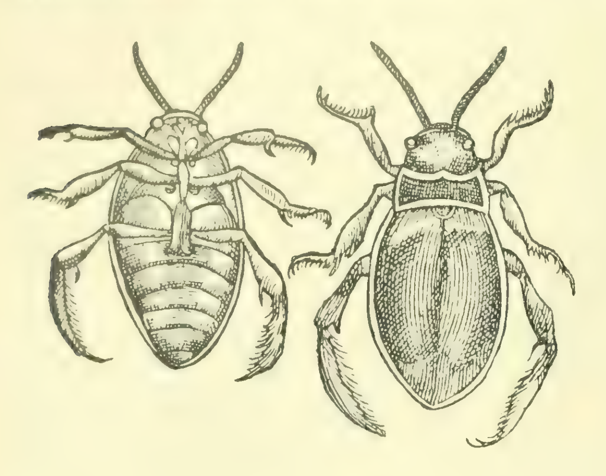


Fig. A.
Älteste Abbildung eines *Dytiscus*. Kopie nach Moufet, 1634.

Über das Registrieren solcher Zufallsbeobachtungen kommt das 17. Jahrhundert noch nicht hinaus. Schwierige Probleme, wie die Metamorphose, bleiben in Dunkel gehüllt und werden erst 100 Jahre später gelöst.

Die Larve des Gelbrands war allerdings schon vor Aldrovandi und Moufet lange bekannt, ohne daß man aber ihren Zusammenhang mit dem „*Scarabaeus aquaticus*" ahnte. *Dytiscus* dürfte nächst *Tenebrio* der einzige Käfer sein, bei dem das Jugendstadium früher beschrieben wurde als die Imago.[1]) Ich fand die älteste Larven-

1) Die zuweilen zu lesende Angabe, die älteste Larvenabbildung fände sich bei Moufet, ist irrig.

abbildung[1]) (s. Fig. B) in einer schon 1555 in Lyon erschienenen Schrift, in der ein Wilhelm Rondelet unter dem vielversprechenden Titel: „Universae aquatilium Historia cum veris ipsorum Imaginibus“ Fische, Würmer, Kruster u. a. behandelt.

Die Gelbrandlarve wird den Krebsen nahegestellt und *Squilla fluviatilis* getauft, „cum squillis marinis magna est figurae affinitas“ (Buch II, p. 212). „Ea pedes ternos vtrunque habet. Cauda in duo longa et tenuia veluti fila desinit: digitali est longitudine. Capite est rotundo et compresso instar lentis leguminis. Cornicula quatuor habet. . . tenui crusta integuntur.“ Die unvollständige Beschreibung

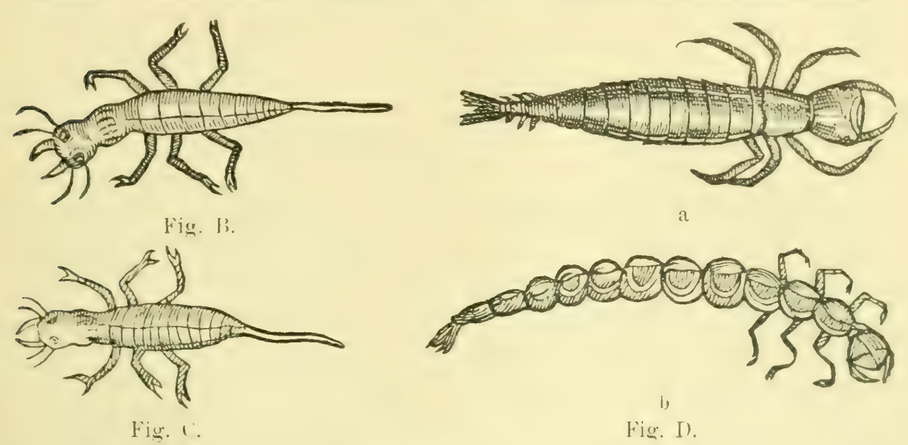


Fig. B. Älteste Abbildung einer *Dytiscus*-Larve. Kopie nach Rondeletius, 1555.
Fig. C. Die durch Mouffet von Rondelet als „*Forficula*“ übernommene und verschlechterte Abbildung einer *Dytiscus*-Larve.
Fig. D a u b. Kopien zweier sich bei Mouffet (1634) findender Bilder von *Dytiscus*-Larven.

wird durch eine schlechte Figur immerhin soweit ergänzt, daß man erkennt, welches Tier gemeint ist. Rondelet's Angaben sind von Aldrovandi u. A. übernommen worden. So ist Forer's Bericht über die „*Wassermuheyme*“ in seiner Bearbeitung des Gesner'schen

1) Cuba gibt 1536 in seinem „Hortus sanitatis“ im Buch der Fische Cap. XXXIX p. 85 die Beschreibung und Abbildung eines 6beinigen Fischschädlings, den er Nastaros oder Hastarios nennt. Die undeutliche Darstellung und die phantastische Figur lassen die Deutung auf eine *Dytiscus*-Larve zu. Ich konnte jedoch feststellen, daß Cuba's Angaben auf eine falsch verstandene Notiz in Plinius sec. Historia naturalis liber IX 15_{21} zurückgeht, wo dieser von einem parasitären Kruster, vielleicht einem Copepoden, spricht. Die Figur des 6beinigen Fisches ist Cuba's Phantasie entsprungen.

Fischbuchs (1598 p. 197) nur ein Auszug aus dem genannten Werk (s. a. Jonston 1653 u. 1657). Mit jedem Neudruck entfernt sich aber das Bild der „*Squilla fluviatilis*" mehr von dem Original, so daß man schließlich in dem Ungeheuer mit den keulenförmigen Fühlern und dem kühn geschwungenen Schwanzfaden eher einen Skorpion als eine *Dytiscus*-Larve vermuten würde (s. Aldrovandi 1618 u. 1623). Da obendrein Text und Figur bei Aldrovandi getrennt stehen (1602, p. 709 u. 764), kann es nicht wundernehmen, daß Moufet das Bild falsch deutet und zu den Libellenlarven als „Wassereidechse" stellt (s. d. Kopie Fig. C), von denen er schreibt (1634, p. 321) „Lacerta varij coloris est, et piscatorum gaudet intuitu: circa rupes Britannicas non infrequens, ubi piscibus insidias parat." An anderer Stelle des „Insectentheaters" (p. 319—320) gibt Moufet bessere, selbst entworfene Zeichnungen von Wasserkäferlarven oder „*Squillae*", aus denen die des *Hydrous* (p. 320, fig. 5a u. b), *Cybister* (fig. 1) und *Dytiscus* (fig. 2 u. 6) unschwer herauszuerkennen sind. Die beiden *Dytiscus*-Bilder sind als Fig. Da u. b hier umstehend in der Kopie wiederholt worden. So ergibt sich der kuriose Fall, daß in demselben Buch ein Tier zweimal unter verschiedenem Namen einander ganz unähnliche Bilder erhält! Von den Lebensgewohnheiten seiner „*Squillae*" entwirft Moufet ein sehr abenteuerliches Bild. „Assultant illi protinus, ut Squillae pisces, in coitu, et ubi licentia audacia crevit, implent faemellam. Hoc tempus speculatus index morsu levi significat: illa ore compresso quidquid includit exanimat, partemque socio tribuit: coeunt [1]) enim ore, cancrorum more et locustarum." Für die Betrachtungsweise seiner Zeit ist die Bemerkung charakteristisch: „Quem vero in medicina usum sortiuntur, nequeo ex scriptoribus vel Empyricis ullis, quibus vel ignoti Squillae vel despecti videntur, recensere."

Die erste wissenschaftlich ernste Untersuchung der *Dytiscus*-Larve führt Swammerdam aus (1669, 1752 deutsche Übersetzung von Boerhave). Gute Kupferstiche begleiten den Text und ergänzen glücklich eine bereits 1630 von Hoefnagel unter seinen Insectarum volatilium icones gegebene, recht hübsche Abbildung der Larve. Swammerdam entdeckt den Saugkanal der Mandibeln, schildert anschaulich die Nahrungsaufnahme und stellt fest (p. 326 in der Ausgabe von 1737): „Deese Wurm eet niet anders, als andere Water-

1) coire ist hier wohl in der ursprünglichen Bedeutung: zusammengehen, sich zusammenlegen, zu nehmen.

dieren . . ." „Waarom het seer aardig om te sien is, als men hem een Pierwurm[1]) komt te geeven, die hy, hoe seer deselve sig ook krimpt, buygt, ende roert, dan ook niet en verlaat, maar hy suygt die gerustelyk siyn bloet uyt." Der Prozeß des Luftschöpfens wird beschrieben, seiner Natur nach aber noch nicht erkannt. Von den „Floßriemen", d. h. den Styli, heißt es nämlich (p. 325): „Met deese start kan hy, als hy wil, aan de vlakte van het water hangen blyven: want als hy die buyten het water steekt, soo loopt het selve daar rontsom af, (en soo blyft hy dan hangen aan de superficie van het water)." Gelegentlich seiner Untersuchungen über die Metamorphose der Insecten befaßt sich Swammerdam auch bereits mit der ontogenetischen Stellung seines „Pfriem- of Moort-wurms" (p. 68) und vermutet in ihm treffend die Larve eines Wasserkäfers, ohne daß ihm indessen die Aufzucht gelingt. „Uyt deese Wurm is het te gelooven (p. 327), dat eyndelyk de Hydrocantharus vergroeyt, wanneer hy namentlyk genoeg in het water gegeeten heeft, en dat hy dan sijne verandering op het lant en in de aarde volvoert: dan dit syn speculatien" (cf. 1752 p. 120, 136 und 1682, p. 154). Glücklicher war 1721 Frisch,[2]) dem es gelang, die *Hydrous*-Larve zur Verwandlung zu bringen. Er begeht, durch den eigentümlichen Bau des Tieres entschuldigt, den Irrtum anzunehmen, „daß es seine 6 Füße auf dem Rücken hat" (p. 26 ff.). Diese Angabe ist später von Lesser (1738 p. 287), Sulzer (1761 p. 75) und Börner (1774 p. 476) auf die *Dytiscus*-Larve übernommen und spukt noch in einigen Arbeiten aus dem Ausgang des 18. Jahrhunderts, obgleich sie schon 1742 von Lyonet (Vol. 2, p. 54—57 Anm. — s. a. 1776 p. 145—150) widerlegt wurde.

Die Metamorphose des *Dytiscus* konnte auch Frisch (p. 33) nicht verfolgen. Die Lösung dieses Problems blieb dem unermüdlichen Rösel (1749) vorbehalten. Nach jahrelangen vergeblichen Bemühungen, „um nur gewis zu erfahren, ob der Wasser-Wurm mit dem grosen linsen-förmigen Kopf unter diejenigen Insekten gehört, die sich verwandeln", gelingt es ihm, aus den Eiern eines Gelbrands eben diese „Würmer" zu erziehen und in einem halb mit Wasser, halb mit Erde gefüllten Gefäß unter einem Grassoden zur Verwandlung zu bringen. In der ihm eigenen ansprechenden Form gibt

1) Regenwurm.

2) Es handelt sich um den bekannten Berliner Sprachforscher, der sich auch in der Insectenkunde betätigte und auf dem Gebiete ihrer Biologie so Bedeutendes leistete, daß man ihn getrost als einen Vorläufer Rösel's bezeichnen kann.

Rösel eine ziemlich fehlerfreie Darstellung der gesamten Metamorphose der Larve und ihrer auffallendsten Eigenschaften. Ihre Raubtiernatur wird gebührend beleuchtet, der Atemvorgang richtig erkannt. „Es holet dieser Wurm durch das Ende des letzten Gliedes seines Leibes Luft.“ In der beigegebenen farbigen Kupfertafel sind Larve, Puppe und Käfer nach dem Leben in einer seither auch nicht annähernd erreichten Naturtreue wiedergegeben. So biologisch vorzüglich, ist die Darstellung in morphologischen Details nicht ganz fehlerfrei. In Text und Figur schreibt der Autor z. B. der Larve 13 Körpersegmente zu, während am Objekt nur 12 sichtbar sind. Rösel's Abbildungen sind in der Folgezeit oft und schlecht, mit alten und neuen Fehlern kopiert worden. Nur so ist es zu erklären, daß die Larve mit den 13 Körperringen in die Arbeiten gewissenhafter Forscher wie Sturm (1834, tab. 186) übergehen und selbst in Reitter's ganz moderner Fauna Germanica (1908, tab. 39 fig. 6a) noch Aufnahme finden konnte.[1])

Gegen Mitte des 18. Jahrhunderts tritt die Zoologie in das Stadium der systematischen Forschung, und diese Periode hat auch den hier in Betracht kommenden Schriften ihren Stempel aufgedrückt. Die Einführung des Namens *Dytiscus* erfolgte 1735 durch Linné in dem Entwurf zu seinem für unsere moderne Systematik grundlegenden Systema naturae.

Die erste Ausgabe beschränkt sich auf die Festlegung von Familien und Gattungen. Der hier zuerst gebrauchte und die Wasserkäfer bezeichnende Gattungsname „*Dytiscus*“ scheint aus dem Griechischen entlehnt zu sein, in dem das Wort „*δυτικός*“ alle zeitweilig oder dauernd das Wasser bewohnenden Tiere umfaßt.[2]) Die Form *Dytiscus* ist eine sprachlich nicht ganz korrekte Neubildung Linné's. 1762 greift Geoffroy (Vol. 1, p. 185) den alten Stamm durch die Schreibweise „*Dyticus*“ (franz. „Dytique“) wieder auf, und seitdem laufen beide Bezeichnungen als scheinbar gleichberechtigt in der Literatur nebeneinander her. Gelegentlich stellte ich die Namen von 50 Autoren zusammen, die *Dyticus* statt *Dytiscus* schreiben. Rendschmidt (1837, p. 100) bildet gar „*Diticus*“ und

1) Es sei darauf hingewiesen, daß durch Rösel auch die Metamorphose zahlreicher anderer Insecten und unter den Wasserkäfern von *Cybister*, *Acilius* und *Hydrophilus caraboides* aufgedeckt ist.

2) Vgl. Olivier Vol. 3 No. 40 1795 p. 1 *δυτικός* = gern untertauchend, zum Tauchen geschickt. Bei Aristoteles werden erwähnt *ζῶα δυτικά* = Tiere, die geschickt untertauchen.

einige Franzosen entsprechend „Ditique“ und „Ditisque“! BECKMANN, 1780, p. 266 will das „s“ als einen „Druckfehler“ verworfen wissen. SCHMIEDLEIN (1786, p. 239) möchte *Dytiscus* von den Haftscheiben oder „disci“ der Männchen ableiten. LESKE (1779, p. 423), ERICHSON (1832, p. 16—17), GLASER (1857, p. 19) und PORTA (1899, p. 59) erklären die Bildung *Dytiscus* für etymologisch falsch und deshalb unhaltbar. ERICHSON ist später (1837) trotzdem zur Schreibweise *Dytiscus* übergegangen. Diese Unsicherheit hat naturgemäß zu Unzuträglichkeiten geführt, die erfordern, Klarheit zu schaffen. Maßgebend für die Entscheidung nomenklatorischer Fragen sind die internationalen Regeln von 1905. Artikel 19 u. 25 bestimmen, daß sprachliche Mißbildungen dann und nur dann Grund zur Änderung eines Namens geben, wenn sie als Druckfehler aufzufassen sind. Das Prioritätsgesetz behält rückwirkende Kraft bis 1758, ausgehend von der 10. Ausgabe des Systema naturae. In dieser Auflage und in allen seinen anderen Schriften kennt LINNÉ nur die Bezeichnung *Dytiscus*, wie v. HAROLD (1880, p. 359) bereits einmal hervorhob. An einen Druckfehler ist nicht zu denken. Der Käfer heißt mithin *Dytiscus*. Die Schreibweise *Dyticus* ist als unrichtig zu verwerfen.

Bei LINNÉ umfaßt die Gattung *Dytiscus* alle Wasserkäfer mit Ausnahme der Taumler, für die 1735 der Name *Gyrinus* eingeführt wird. 1762 trennte GEOFFROY (Vol. 1, p. 180—181) die Palpicornier als Genus *Hydrophilus* auf Grund ihrer schon von LINNÉ erkannten abweichenden Fühlerbildung ab. Übrigens hatte bereits FRISCH (1721, 2. Th., p. 33) darauf aufmerksam gemacht, daß „Gelbrand“ und „Kolbenwasserkäfer“ „ganz widerwärtiger Art“ sind. Dytisciden und Hydrophiliden haben aber noch auf Jahrzehnte hinaus eine gemeinsame Geschichte gehabt, sind bei biologischen Notizen durcheinandergeworfen (s. z. B. SULZER 1776, p. 58—60) und in der Systematik einander nahegestellt worden (vgl. BARBUT, 1780, 24. Gttg. „*Hydrophilus*“). Noch heute gilt *Hydrous* für vorwiegend carnivor (s. RENGEL's Literaturzusammenstellung und eigene Untersuchung 1901, p. 173—182 u. 209—220), und die neueste Auflage von SCHMEIL's Lehrbuch der Zoologie (1910, p. 374) bezeichnet die Hydrophiliden als die „Verwandten“ der Dytisciden. MEGUŠAR (1902, p. 910) spricht von den Hydrophiliden als der „nächst verwandten Gruppe der Dytisciden“. Ob diese Ausdrucksweise berechtigt ist, werden wir im folgenden Kapitel zu untersuchen haben.

Länger noch als die Käfer sind ihre Larven für formverwandt

gehalten und untereinander verwechselt worden. Geoffroy (1764, p. 181) beschreibt richtig die Eierkokons bei *Hydrophilus*,[1]) läßt aber aus ihnen *Dytiscus*-Larven hervorgehen, von denen er sagt „elles approchent infiniment de celle des hydrophiles“ (p. 185). Degeer (1774, IV, p. 369 u. 383) erklärt mehrfach: „Les larves des hydrophiles et des dytiques sont à-peu-près de même figure.“ Mit diesen damals allgemein verbreiteten Anschauungen brechen 1804 Lancret u. Miger in einer bedeutsamen, uns leider nur im Auszug erhaltenen Schrift.[2]) Es wurden 9 Dytisciden- und 5 Hydrophilidenlarven vergleichend morphologisch und physiologisch untersucht. Der Zweck der Arbeit, die tiefgreifenden Unterschiede zwischen beiden Formengruppen hervorzukehren, wird erreicht.

Das ursprüngliche Genus *Dytiscus* ist nach und nach in eine große Zahl von Gattungen aufgeteilt worden, die man als Familie „*Dytiscidae*“ wieder zusammenfaßte. Von diesen wurden später die Gyriniden und in neuerer Zeit auch die Halipliden als selbständige Familien wieder abgetrennt. „*Dytiscus*“ ist als Gattungsname erhalten geblieben und umfaßt eine Reihe einander sehr nahe stehender großer Dytisciden. Thomson (1859, Vol. 1, p. 12) hat diese Formengruppe noch weiter in die Gattungen *Dytiscus* und *Macrodytes* spalten wollen auf Grund der Ausbildung der Oberlippe und der Flügeldecken. Zum Genus *Dytiscus* zählt dann nur der „Breitrand“, *D. latissimus* L., während *Macrodytes* alle anderen Arten umfaßt.

1) Die eigentümliche Art der Eiablage des Kolbenwasserkäfers ist durch Lyonet (1832) bekannt geworden. Es dürfte aber nicht bekannt sein, daß die gesponnenen Kokons und das Ausschlüpfen der Larven schon fast 100 Jahre vorher beschrieben worden sind. Vgl. dazu de Muralto Observatio LXXXI p. 198—199 1684, wo man nach einer knappen und korrekten Beschreibung der *Hydrophilus*-Larve liest: „Squillae hae molles ex ovulis s. termitibus oblongis proveniunt: postquam enim foemella in aquas eos deposuit, in globum eosdem coacervat, et folliculo albido rotundo (ad magnitudinem folliculi bombycini) circumdat, atque includit, in quo tanquam Nymphae in Vespeto, delitescunt: nullis tamen cellulis distinctae sunt, sed sibi contiguae adhaerescunt, donec mense Majo vermiculi cuticulam ovi tenuissimam, atque folliculum perfodientes, in aquas progrediantur. Ex qua verò materia folliculi hi constent, singularem considerationem meretur.“ Auch diese Stelle wird übrigens zuweilen als Beschreibung einer „larva Dytisci“ zitiert!

2) Die „mémoire“ ist wahrscheinlich in Briefform der Société zugegangen und als solche nicht gedruckt worden. Jedenfalls finden sich in der Literatur nirgends Hinweise auf das Original, sondern immer nur auf den Auszug.

Kiesenwetter (1868, p. 117 Anm.) und Kraatz (1874, p. 294 Anm.) haben gegen diese Auffassung Einspruch erhoben. Die neueren Systematiker sind Thomson insofern gefolgt, als sie *Macrodytes* als Untergattung bestehen lassen.

Von den Linné'schen *Dytiscus*-Arten (p. 411—412) entfallen nur 3 auf die heutige Gattung, der als No. 4 aufgeführte *D. latissimus*, No. 5: *D. marginalis* und No. 9: *D. semistriatus*. *Dytiscus latissimus* L. ist der durch das Beiwort genügend gekennzeichnete und heute noch gleichbenannte „Breitrand", den schon Frisch (1721, 2. Th., p. 33) in Händen gehabt haben muß. Unter dem Namen *Dytiscus marginalis* laufen bei Linné mehrere erst später als solche erkannte Arten, wie die mehrdeutige Diagnose: „*D. niger, thorace elytrorumque margine flavis*," und die zitierten Synonyma erkennen lassen. Unter anderem wird auf Rösel verwiesen, dem, nach seinen schönen Bildern zu urteilen, die verbreitetste und gemeinste Form zur Untersuchung gedient hat. Dieser Art, unserem heutigen „Gelbrand", der gleichzeitig zum Typus der Untergattung *Macrodytes* wurde, ist der Name *Dytiscus marginalis* Linné erhalten geblieben. *Dytiscus semistriatus* ist als Artbezeichnung fallen gelassen. Linné belegte mit diesem Namen die gefurchten Formen der ♀, die er als selbständige Arten ansprach.

In der Folgezeit sind neben *marginalis* und *latissimus* noch 5 deutsche Arten der Gattung *Dytiscus* bekannt geworden. Frisch (p. 35, tab. 7, fig. 4) unterscheidet neben dem „Breitrand" einen *Dytiscus*, von dem er angibt, „Männlein und Weiblein sind am Bauch gantz schwartz" (s. a. Leydig, 1891, p. 46). Göze (1777, p. 608 2. Anm. u. 621) zitiert diesen „halbgestreiften Frischwasserkäfer". Linné (1758, p. 412) und Fabricius (1775, p. 231, No. 5) stellen das Tier zu ihrem *semistriatus*. Müller (1776, p. 70, No. 666) trennt ihn als selbständige Art *D. semisulcatus* wieder ab, und ihm folgt Bergsträsser (1778, p. 42—43), durch den neben dem bis dahin allein beschriebenen Weibchen das Männchen als *D. frischii* bekannt wird. Fabricius hat endlich 1781 (p. 292) den bis heute gebräuchlichen Namen des „Schwarzbauch" *Dytiscus punctulatus* eingeführt.[1]
Bergsträsser entdeckt und tauft 1778 (p. 33) das Weibchen des *Dytiscus dimidiatus* oder des „Halbstrich", so genannt wegen der relativen Kürze der Elytrenfurchen. Die Männchen blieben Berg-

1) Vgl. aber den systematischen Teil dieses Aufsatzes bei *Dytiscus semisulcatus*!

strässer noch fremd. Fabricius (1801, p. 258) kennzeichnet und benennt die nur in den Mittelmeerländern häufige Form *D. circumflexus*. Gyllenhal, der schwedische Entomologe, beschreibt den gelegentlich auch in Deutschland angetroffenen *Dytiscus lapponicus* (1808, Vol. 1, p. 468, No. 3). Zuletzt lehrt Ahrens (1810, Vol. 1, 6. 55. 7) als 7. und letzte deutsche Species den *Dytiscus circumcinctus* von dem ihm sehr ähnlichen *marginalis* unterscheiden.

Getrennt von der Auffindung und Unterscheidung der Arten verlief die Erkennung der zusammengehörigen Geschlechter. Der stark ausgeprägte Sexualdimorphismus und mehr noch der Dimorphismus der Weibchen untereinander hat den Beobachtern viel Schwierigkeiten gemacht und zu argen Irrtümern Veranlassung gegeben.

Es war für die älteren Systematiker ja sehr naheliegend, die Furchen auf den Flügeldecken und die Haftscheiben an den Beinen als Artcharaktere zu verwenden. So kennzeichnet Raius, der erste und einzige, der vor Linné den Namen eines systematischen Entomologen verdient, den einen seiner „*Hydrocantharus nostras*“ durch den Zusatz: „In anterioribus pedibus appendix quasi cochlearis, tanquam in annulis constans“ (1710, p. 93).[1]) Bei dem zweiten „*Hydrocantharus*“ heißt es „elytris striatis seu canaliculatis“. Dem Verfasser ist bereits aufgefallen: „in omnibus cum praecedente convenit . . . praeter strias seu caniculas in dorso“ (p. 94). Nicht viel später stellt Frisch an *Dytiscus latissimus* fest, daß die „Kniescheiben“ tragenden Individuen männlichen Geschlechts waren (p. 33), und bemerkt bei *punctulatus*, daß die „zehen Falten“ auf den Elytren nur Weibchen zukommen (p. 35). Rösel (1749, p. 7) beobachtet die Copula zwischen glatten und gefurchten Käfern und entdeckt in den „breiten Ballen“ an den Vorderfüßen Hilfsmittel der Männchen bei der Begattung. Diese biologischen Argumente finden bei den Systematikern nicht die verdiente Beachtung. Linné behält die von ihm in der 1. Auflage seiner Fauna Suecica (1746, No. 567) aufgestellte Art *Dytiscus elytris striis viginti dimidiatis* in ihrer zweiten Ausgabe (1761, p. 215) und in der 10. ed. seines Systema Naturae (p. 412) als *Dytiscus semistriatus* bei. Auch Fabricius, der zweite große Systematiker und ein Schüler Linné's, führt in seinem Erstlings-

1) In diesem Abschnitt ist im Interesse der Übersichtlichkeit — der Polymorphismus der Dytiscinen hat über 100 Autoren beschäftigt! — *marginalis* in erster Linie berücksichtigt und auf die Verhältnisse bei seinen Verwandten nur da eingegangen, wo sie in die Entwicklung des Problems eingreifen.

werk noch eine Art unter demselben Namen.[1] Inzwischen werden aber die Angaben der Biologen nachgeprüft und bestätigt. GEOFFROY (1764, Vol. 1, p. 187) und DEGEER (1774, p. 391—392) stellen übereinstimmend fest, daß alle gefurchten Individuen Weibchen sind und daß die Definition des *D. marginalis* nur auf das Männchen paßt. FUESSLIN (1775, p. 18, No. 351 b) kommt zu dem Ergebnis, „*D. semistriatus* (ist) unstreitig das Weibchen von dem vorhergehenden (d. i. *marginalis*), indem ich sie fast immer miteinander gepaaret gefunden". BERGSTRÄSSER stellt in richtiger Weise die Geschlechter von *latissimus, marginalis, punctulatus* und *Acilius sulcatus* zusammen. In seinen späteren Werken läßt daraufhin auch FABRICIUS (1781, Vol. 1, p. 292; 1787, Vol. 1, p. 189; 1792) *Dytiscus semistriatus* als Art fallen und kommt zu der Erkenntnis, daß bei allen Species „Dytiscorum scutellatorum mares saepe tibiis anticis clypeatis, feminae elytris semisulcatis aut totis striatis" (1801, Vol. 1, p. 257). Der Name *semistriatus* ist bis in die neuere Zeit zur Unterscheidung der gefurchten von der glatten *marginalis*-♀-Form in Gebrauch geblieben, von gelegentlichen Rückfällen und Verwechselungen — SULZER (1776, p. 60) spricht die gefurchte Form des *D. latissimus* als ♂, die glatte als ♀ an — abgesehen, gewöhnte man sich aber seit FABRICIUS daran, in den Elytrenfurchen keine Art-, sondern Sexualcharaktere zu sehen.

Die eben gewonnene Erkenntnis sollte noch einmal gefährdet werden, als man Käfer auffand, die mit den ♂♂ die glatten Flügeldecken, mit den ♀♀ das Fehlen der Haftscheiben gemeinsam hatten und so zwischen beiden zu stehen schienen. Seltsamerweise hielt man längere Zeit allgemein diese Zwischenformen für ♂♂. Damit waren die „Kniescheiben" als sexuelle Privilegien gefallen (s. ROSSIUS, 1790, p. 198—199) und wieder zu Artkennzeichen erhoben.[2] Einzelne Autoren (DONNDORFF, 1799, p. 726—727) hielten die patellenlosen Exemplare auch für „selten vorkommende Spielarten" der ♂♂ oder meinten, daß sie ihre Haftorgane „defectu quodam naturali" verloren hätten [PAYLKULL (1798, Vol. 1, p. 193)]. MÜLLER, der Entdecker (s. GÖZE, 1775, p. 99 u. 1778, Vol. 2, p. 23 Anm.) dieser Rätselformen ohne Haftscheiben, versichert dem bekannten Hamburger

1) 1775, p. 231, Zusatz: „An foemina *D. marginalis?*", s. auch BERKENHOUT, 1769, p. 109 *D. semistriatus*: „Is not this the female of the last?" d. h. von *D. marginalis.*

2) Vgl. BRAHM, 1791, I, p. 213 (u. SCHWARZ, 1793, p. 30—31). — GÖZE, 1775, p. 99; 1781, p. 224 Anm. und 1777, p. 600.

Streittheologen Göze, „dass selbige ihnen zur Zierde, und etwa zur Bequemlichkeit, nicht aber, als unentbehrlich gegeben werden. . . Daher ist es unstreitig, dass (da man keine Erfahrung hat, es auch nicht zu vermuthen ist, dass sich die Tellerchen durch Zufälle verlöhren) *Dytiscus marginalis* und *semistriatus* wahre Arten und nicht nur verschiedenes Sexus sind" (s. a. 1776, p. 70). Forscher wie Rossius (1790, p. 198—199), Brahm (l. c.), Duftschmied (1804, Vol. 1, p. 250), v. Paula Schrank (1798, p. 709) und Hummel (1822) verbreiten ähnliche Märchen. Licht kommt in die allgemeine Unklarheit (Schwarz, 1793, p. 30: „Ich finde mich ausser Stande, hierin zu entscheiden") erst mit den Arbeiten Gyllenhal's. Der in allen seinen Beobachtungen sehr zuverlässige nordische Naturforscher erkennt, daß die glatten Flügeldecken kein durchgreifender Sexualcharakter der ♂♂ sind, daß die „patellenlosen ♂♂" der Autoren vielmehr weibliches Geschlecht haben und daß es *Dytiscus*-Arten gibt, bei denen diese ♀♀ neben den furchentragenden vorkommen. Gyllenhal macht seine Entdeckung an *Dytiscus lapponicus* und *D. marginalis.* Er faßt die beiden Weibchenformen als Varietäten auf und bezeichnet die glatten als die seltneren mit „var. b" (1808, Vol. I, p. 467—468). Gleichzeitig beschreibt Ahrens die glatten ♀♀ von *D. circumcinctus* (1810, p. 63). Er bringt aber dadurch neue Verwirrung, daß er die ihm auch zu Gesicht kommenden seltnen gefurchten ♀♀ dieser Art als „zweifelhafte ♀♀" zu *D. marginalis* stellt, von der landläufigen Ansicht geleitet, daß einer Species nicht 2 Weibchenarten zukommen können. Analoge Erwägungen mögen Kunze dann verleitet haben, Gyllenhal's var. „b" von *D. marginalis* als selbständige Art *D. conformis* abzutrennen und eine ganze Reihe von Charakteren zu konstruieren, durch die sich ♂♂ der Art von *D. marginalis* unterscheiden sollen (1818, p. 58—60). Kunze's Vorgehen wurde das Zeichen, nun auch die Varietäten der übrigen Arten als Species aufzufassen und mit Namen zu belegen. Ahrens' zweifelhafte *D. circumcinctus*-♀♀ wurden von Dejean zum *D. circumscriptus* (1821, 1. Ausg., p. 18), von Eschscholtz zum *D. flavocinctus* (s. Hummel, 1823, p. 17, No. 3) und von Gyllenhal zum *D. dubius* (1827, Vol. 4, p. 372—373) erklärt. Die var. „b" seines *D. lapponicus* taufte Gyllenhal *D. septentrionalis* (p. 373). Zuletzt wurden die bei *D. circumflexus* neben den glatten sehr selten vorkommenden gefurchten ♀♀ bekannt und von Serville und Boisduval u. Lacordaire unter den vielsagenden Namen *D. dubius* (s. Dejean, 1. Ausg., p. 90, Aubé, 1838, p. 111) und *D. per-*

plexus (1835, p. 302) in den Rang von Arten erhoben. Eine in Frankreich unter dem Namen *Dytiscus circumductus* (Boisduval u. Lacordaire, 1835, p. 301) bekannte Art ist mit *D. conformis* Kunze identisch. Die Autoritäten dieser Periode, wie Sturm (1833, p. 1—26) und Aubé (1836, p. 52—66 u. 1838, p. 106), können sich von der allgemeinen Verkennung des Sexualpolymorphismus nicht frei machen. Beide suchen und finden für ihre problematischen *D. conformis* ♂♂ Artcharaktere, die sich indessen weder untereinander noch mit den von Kunze aufgestellten in Einklang bringen lassen. Aubé meint, seine Auffassung über den Speciescharakter der von ihm unterschiedenen 12 (!) *Dytiscus*-Arten nicht eher ändern zu können, als bis auch für *D. dimidiatus*, *D. latissimus* und *D. punctulatus* glatte ♀♀ gefunden sind (1836, p. 66). Kirby ging so weit, die Dytiscinen in die Gattungen *Dytiscus* und *Leionotus* zu spalten. *Dytiscus* sollte die Arten mit gefurchten, *Leionotus* die mit glatten Weibchen umfassen (nach Schaum in: Zoologist, Vol. 5—6, 1847—1848, p. 1896).

Erst im Laufe der Jahre (s. Stephens, 1839, p. 77 und Zetterstedt, 1837, p. 127), aber immerhin lange bevor Aubé's Voraussetzung in Erfüllung ging (vgl. Vion, p. 74—76, 1882 Auffindung des *Dytiscus mutinensis* Fiori als der glatten Weibchenform des *dimidiatus*, Régimbart, 1905, p. 254—255), brach sich die von Gyllenhal vertretene Anschauung Bahn. Gyllenhal hatte auch in seinen späteren Werken an dem Charakter seines *D. septentrionalis* als Varietät des *D. lapponicus* festgehalten (1827, Vol. 4, p. 373) und war dafür eingetreten, den *D. dubius* Gyllh. als gefurchte Varietät von *D. circumcinctus* Ahr. aufzufassen (l. c., p. 372—373). Das wesentliche Beweismoment Gyllenhal's, die ♀♀ der neuen Arten würden von den ♂♂ der Stammformen begattet (p. 373), wurde durch Erichson bestätigt (1832, p. 30—31). Der um die Kenntnis der deutschen Fauna so verdienstvolle Forscher berichtet auch von einer zwischen *D. circumcinctus* Ahr. ♀ und ♀ *var. dubius* Gyllh. durch Gyot aufgefundenen Mittelform, „sulcis elytrorum punctisque obsolescentibus“. Auf Grund dieser Befunde schreibt er bereits in seiner Dissertation „Genera Dyticorum“: „Equidem non possum, quin duas feminarum formas eidem speciei esse censeam.“ Die Berechtigung der Auffassung gewann bald an Wahrscheinlichkeit, weil man in anderen Gattungen der Dytisciden, z. B. bei *Hydroporus* (s. Schaum, l. c., p. 1896) und *Cybister*, auf ganz analoge Doppelformen der ♀♀ stieß. Als Darwin dann diese Verhältnisse zur Stütze der Lehre von der sexuellen Zuchtwahl benutzte (s. a. 1871, p. 307) und die Aufmerk-

samkeit weiterer Kreise auf den *Dytiscus* lenkte,[1]) hatte sich die seither nicht bestrittene Ansicht durchgesetzt, die Zwiegestalt der weiblichen Flügeldecken des *Dytiscus* als einen Fall von sexuellem Polymorphismus aufzufassen. Die Varietäten der ♀♀ haben ihre ehemaligen Artnamen zur Unterscheidung von den sogenannten Stammformen beibehalten.

Bedeutende anatomische und physiologische Arbeiten sind aus dem Zeitalter der systematischen Zoologie, wo die anderen Disziplinen unserer Wissenschaft sehr stark in den Hintergrund traten, auch in dem Gebiete der Entomologie fast gar nicht zu verzeichnen. Erst als dank den Anregungen Cuvier's sich die Forschung von der unfruchtbaren Specieszoologie abwandte, begann das Interesse für vergleichende Insectenanatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie stetig bis in die Neuzeit zu wachsen. In den coleopterologischen Schriften hat *Dytiscus* aus naheliegenden Gründen immer eine gewisse Rolle gespielt. Bei der Zusammenstellung des vorhandenen Materials zeigt sich indessen, daß die Behandlung des Stoffes eine höchst ungleichmäßige gewesen ist. Während das Studium der Morphologie und der Geschlechtsorgane [vergl. die modernen faunistisch-systematischen Werke, ferner die Arbeiten von Régimbart, Schiödte, Dufour (1825, Vol. 6, p. 150—206 u. 427—468), Stein (1847), Verhoeff (1893, p. 113—170 u. 209—260), Escherich (1892, p. 225—239 u. 1894, p. 620—641), Peytoureau (1895), Bordas (1900)] von verschiedenen Seiten in Angriff genommen wurde, während die Kenntnis der Spermatogenese [Auerbach (1893, p. 185—203), Ballowitz (1895, p. 458—499), Schäfer (1907, p. 535—586), Henderson (1907, p. 644—684)] und Oogenese [Korschelt (1886, p. 256—263 u. 1891, p. 1—154), Saint-Hilaire (1898), Bruyne (1898, p. 181—300), Giardina (1904, p. 114—173), Günthert (1910, p. 301—372)] zu einem gewissen Abschluß gebracht wurde, lagen bis vor kurzem über Muskulatur, Nervensystem [Imago: Brandt (1835), Cuvier (1799—1805, Vol. 2, p. 337); Larve: Cuvier (l. c., p. 322); Histologie: Pflücke (1896, p. 500—542), Tiraboschi (1899, p. 53—65 u. 143 bis 150)], Sinnesorgane [Grenacher (1879, Die Stemmata der Larve)], Atmungsapparat [Dufour (1826, Vol. 8, p. 20—27), Krancher (1881) und Portier (1909 u. 1911)], Corpus adiposum [Dufour (p. 32)],

1) Vgl. Boisduval u. Lacordaire, 1835, p. 299. — Heer, 1838, p. 143. — Schaum, l. c., 1847. — Kiesenwetter, 1868, p. 118. — Preudhomme, 1868—1869. — Joseph, 1870.

Circulationssystem [CARUS (1829)], Darmkanal [RAMDOHR (1809), DUFOUR (1824, Vol. 3, p. 216), BIZZOZERO (1893), BORDAS (1901, 2 pp., 1906, 2 pp.), DEEGENER (*Cybister*, 1903)]; Larve (Mundbau [MEINERT (1779—1880), BURGESS (1883, p. 223—228)] und Embryonalentwicklung [DEEGENER (1900, p. 113—168)] nur recht dürftige Angaben vor. Diesem Mangel ist letzthin durch eine Anregung von KORSCHELT Abhilfe geschaffen, der in Marburg eine Anzahl seiner Schüler mit der Abfassung monographischer Arbeiten über die betreffenden Organsysteme betraut hat. Erschienen sind zurzeit: EUSCHER (1910), Das Chitinskelet, A. BAUER (1910), Die Muskulatur, G. HOLSTE (1910), Das Nervensystem, RUNGIUS (1911), Der Darmkanal, W. ALT (1912), Das Respirationssystem, DEMANDT (1912), Die Geschlechtsorgane und HOCHREUTER (1912), Die Hautsinnesorgane, GÜNTHER (1912), Die Augen, OBERLE (1912), Das Blutgefäßsystem. Weitere Arbeiten befinden sich zurzeit im Druck, so daß binnen kurzem eine vollständige Monographiensammlung über den *Dytiscus*-Körper vorliegen dürfte. Das Studium der Embryonalentwicklung ist von KORSCHELT selbst in Angriff genommen (vorläufige Ergebnisse publiziert 1912).

Zum Gegenstand eingehenderer Studien sind früher bereits vereinzelte Gebiete der Physiologie geworden. FAIVRE (s. d. Arbeiten 1857—1875 u. vgl. auch POMPILIAN, 1900, p. 141—144) hat das Nervensystem des *Dytiscus* monographisch, aber unvollständig bearbeitet. Ob die Aufsätze auf genügende anatomische Vorkenntnisse gegründet sind, lasse ich dahingestellt. NAGEL (1894) lieferte in seiner glänzend geschriebenen Preisschrift wichtige Beiträge zur Kenntnis der Physiologie des chemischen Sinnes. PORTIER (1909 u. 1911) stellte physiko-chemische Experimente über den Respirations- und Verdauungsvorgang bei Imago und Larve an. RUNGIUS (1911) schrieb über die physiologische Bedeutung des Kaumagens und wies auf eigentümliche Beziehungen zwischen der Rectalampulle und dem Häutungsprozeß der Larve hin (1910). PLATEAU (1872) arbeitete vergleichend physiologisch über den Einfluß schädigender Reagenzien auf Wasserkäfer, vor allem über ihre Widerstandskraft gegen Salzlösungen, Kohlensäure und Sauerstoffmangel. DIERCKX (1898, p. 15—19 u. 1899, p. 61—176) gab uns eine Monographie über die Pygidialdrüsen und ihre Funktion bei Carabiden und Dytisciden. PLATEAU (1874) und BLUNCK (1912) beschäftigten sich mit der Untersuchung des Prothoracaldrüsensecrets. LOWNE (1871, p. 267—271). SIMMERMACHER (1884,

p. 482—497, Dahl [1]) (1885), Törne (1910) und Blunck (1912) erforschten Bau und Wirkungsweise der Haftscheiben. Nagel (1896) und Reeker (1897, p. 68—73) kamen zu interessanten, durch Portier später (1909 u. 1911) weiter ausgebauten Entdeckungen beim Studium des Speichels der *Dytiscus*-Larve.

Eine außerordentlich große Autorenzahl hat sich mit der Öcologie des *Dytiscus* beschäftigt. Es liegt indessen im Wesen dieser Wissenschaft, die mehr als jede andere von Zufallsbeobachtungen abhängig ist, daß die gelieferten Beiträge sich nur selten über den Wert von Aphorismen erheben und in ihrer Zuverlässigkeit schwer zu prüfen sind. Dazu kommt, daß in der Blütezeit der vergleichenden Anatomie die Biologie lange ein Stiefkind unserer Wissenschaft gewesen ist. Man mußte ihre Förderer in den Laienkreisen suchen. Da die Hilfsmittel zum Studium der Öcologie im Vergleich zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte im Laufe der Jahre sich nicht wesentlich geändert haben, besitzen die weiter zurückliegenden Beobachtungen den gleichen absoluten Wert wie die neueren. Der Biologe hat die ältere und moderne Literatur gleichmäßig zu berücksichtigen.

Die wertvollen Angaben über die Lebensgewohnheiten, die geographische Verbreitung usw. des Gelbrands sind so zerstreut und schwer zugänglich, daß sie zum großen Teil für uns verloren sind. Viel brauchbares Material ist in Kirby u. Spence's Introduction to Entomology (5. ed. 1828) niedergelegt und in den vorzüglichen Handbüchern Burmeister's (1832) und Lacordaire's (1834—1838) wiederzufinden. Sharp (1880—1882, p. 179—1003) gab eine umfassende monographische Bearbeitung der Dytisciden vom systematisch-geographischen Standpunkt aus und stellte vergleichend-statistische Untersuchungen (1876) über die Atmung des Gelbrands an. Du Bois-Reymond (1898, p. 378—381) analysierte die Atembewegungen.

---

1) Diese unter dem Titel „Die Fußdrüsen der Insekten" publizierte Bearbeitung der Haftscheiben des *Dytiscus* war mir leider zur Zeit der Abfassung meines Aufsatzes „Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der Haftscheiben von *Dytiscus marginalis* L." noch unbekannt. Die Arbeit ist, wahrscheinlich wegen ihres ungewohnten Titels, auch allen übrigen Bearbeitern des einschlägigen Gebietes fremd geblieben, obwohl sie wegen ihrer recht guten Figuren alle Beachtung verdient. In der Deutung der histologischen Verhältnisse steht Dahl allerdings allein da. Er faßt die von mir als Palissadenepithel bezeichneten Zellen als Haftdrüsen auf, die ihr Secret durch die Palissadenschicht in den Stiel des Saugnapfes ergießen sollen. Wir halten demgegenüber daran fest, daß der Saugnapf inkl. Stiel beim erwachsenen Käfer duchaus massiv ist.

Wesenberg-Lund (1910—1911) studierte die Respirationsverhältnisse des Käfers während des Aufenthalts unter dem Eise. Reeker (1890, p. 105—112) machte die Tonapparate der Dytisciden zum Gegenstand einer größeren Abhandlung. Die mit dem Fluge des Käfers zusammenhängenden Phänomene fanden in Isenschmid (1876, p. 121) und Griffini (1896, p. 326—331) ihre Bearbeiter. Walter (1899) und Wanke (1902, p. 340—343 und 1906, p. 310—311) beleuchteten die Tätigkeit des Gelbrands als Brutschädling. Régimbart, unser vorzüglichster Dytiscidenkenner, schilderte exakt und anschaulich Begattung und Eiablage (1877, p. 263—274 und 1874, p. 201—206), während Leydig (1891, p. 37—55) dem von Reiche entdeckten (1867, p. III, IX u. X) Begattungszeichen eine besondere Abhandlung widmete. Meinert (1901, p. 341—440) lieferte eine Monographie der Dytisciden-Larven. Megušar (1907) benutzte *Dytiscus* zu ausgedehnten Regenerationsarbeiten (s. a. Blunck, 1909). Darwin (1871), Heer (1847 u. 1862, p. 1—90), Preudhomme (1868—1869, p. 107—111 und 1869—1870, p. 13—16), Joseph (1870), Kiesenwetter (1873, p. 227—235), Camerano (1880, p. 531—539), Sahlberg (1880, p. 166—167) und Simmermacher (1884, p. 497—504), Wesenberg-Lund (1912, p. 74—80) versuchten sich an der biologischen und deszendenztheoretischen Deutung der Flügeldeckenfurchen, nicht ohne sich teilweise in phantastische Spekulationen zu verlieren. Herrmann (1902, p. 11—13), Bade (1900, p. 428—430 und 1902, p. 3—6), Ulmer (1903, p. 71—73, 89—91 u. 105—106), Haupt (1905, p. 357—359 u. 1907), Reuss (1906, p. 261—267), Kuhnt (1908), Burgess Sopp (1905 etc.) und Miall (1912) veröffentlichten in den letzten Jahren eine Anzahl zusammenfassender Aufsätze, die, auf Liebhaber- und wirtschaftliche Interessen zugeschnitten, in erster Linie die Metamorphose behandeln. Letzthin gab Wesenberg-Lund (1912) die Ergebnisse seiner „biologischen Studien über Dytisciden" heraus. Diese Arbeit muß als die vollständigste und umfassendste aller zur Zeit vorliegenden Aufsätze über das einschlägige Gebiet bezeichnet werden. Paarung, Eiablage, Larvenleben, Verpuppung, Überwinterung, Alter, Hydrostatik, Flug, Sprungbewegungen und Respiration bilden die Hauptgegenstände der Darstellung. Eine Bearbeitung der gesamten Öcologie des *Dytiscus* ist vom Verfasser dieses Aufsatzes in Angriff genommen und erscheint in einer Reihe von Aufsätzen, z. T. mit dem Untertitel: Beiträge zur Biologie von *Dytiscus marginalis* L. Zurzeit liegen im Druck vor: Die Begattung (1912, p. 169—248), Die Eiablage (1912, p. 157—179), Bau und Funktion der Haftscheiben (1912,

p. 459—492), die Schreckdrüsen (1. Teil 1912, p. 493—508) und ein kleinerer Aufsatz über das Regenerationsvermögen der Larve (1909). Weitere Kapitel befinden sich in Vorbereitung: das ganze Werk dürfte Anfang 1914 abgeschlossen sein.

Literaturverzeichnis.

1536. Cuba, J., Hortus sanitatis. Straßburg.

1555. Rondeletius, G., Universae aquatilium Historiae pars altera cum veris ipsorum Imaginibus, Lugduni.

1598. Forer, C., Fischbuch, durch . . . Conrad Gesnerus erstmals beschrieben, von Forer ins Teutsch gebracht . . ., Frankfurt.

1602. Aldrovandi, U., De animalibus insectis libri septem, cum singulorum iconibus ad vinum expressis, Bononia.

1618. Idem, Frankfurt.

1623. Idem, Frankfurt.

1638. Idem, Bologna.

1630. Hoefnagel, D. J., Diversae Insectarum volatilium icones ad vivum accuratissime depictae.

1634. Mofetus, T., Insectorum sive minimorum Animalium Theatrum: olim ab E. Wottono, C. Gesnero, Th. Pennio inchoatum. Londini.

1653. Jonstonus, J., Historiae naturalis de Insectis Libri III, Frankofurti.

1657. Idem, Amstelodami.

1669. Swammerdam, J., Historia Insectorum generalis, ofte algemeene Verhandeling van de bloedeloose Dierkens, Utrecht.

1682. —, Histoire générale des Insectes, Utrecht.

1710. Raius, J., Historia insectorum, cui subjungitur appendix de Scarabeis Britannicis, autore M. Lister ex Musaei Ashmolaeani, London.

1721. Frisch, J., Beschreibung von allerley Insekten in Teutsch-Land etc. 13 Thle., 1720—1738 (2. Th. 1721), Berlin.

1735. Linné, C., Systema Naturae sive regna tria naturae systematice proposita per classes, ordines, genera & species. Lugduni Batavorum.

1737. Swammerdam, J., Bybel der natuure. Of Historie der Insecten. Een Voorreede door H. Boerhave. Latynsche overzetting door H. D. Gaubius, Leyden.

1738. LESSER, F., Insecto-Theologia, 2. Aufl., Frankfurt & Leipzig.

1742. LYONET, P., Theologie des Insectes ou demonstration . . . de Mr. LESSER avec de Remarques de Mr. P. LYONET, Vol. 2, la Haye.

1746. LINNÉ, C., Fauna Svecica, Stockholmiae.

1749. RÖSEL, A., Der monatlich herausgegebenen Insektenbelustigungen 2. Theil. Insektenbelustigungen, in welchen die Wasser-Insekten der ersten Classe oder die so genannten Wasser-Kefer überhaupts . . ., Nürnberg.

1752. SWAMMERDAM, J., Bibel der Natur, ges. von H. BOERHAVE, Leipzig.

1758. LINNÉ, C, Systema naturae, Vol. 1, ed. 10, Holmiae.

1761. —, Fauna Suecica, ed. 2, Stockholm.

1761. SULZER, J., Die Kennzeichen der Insekten, Zürich.

1762. GEOFFROY, Histoire abregée des insectes qui se trouvent aux environs de Paris, Vol. 1, Paris.

1764. Idem.

1774. DEGEER, C., Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Vol. 4, Stockholm.

1774. BÖRNER, J., Sammlungen aus der Naturgeschichte, Oekonomie etc., 1. Th., Dresden.

1775. GÖZE, J., . . . MÜLLER's Beobachtungen über einige chaotische Thiere, Gewürme und Insekten etc., in: Naturforscher, 7. Stck., p. 99 bis 100), Halle.

1775. FUESSLIN, J., Verzeichnis der schweizerischen Insekten, Zürich u. Winterthur.

1775. FABRICIUS, J., Systema Entomologiae sistens insectorum Classes, Ordines, Genera, Species, Flensburgi et Lipsiae.

1776. MÜLLER, O., Zoologiae Danicae produmus seu Animalium Daniae et Norvegiae Indigenarium, characteres, nomina etc., Havniae.

1776. SULZER, J., Abgekürzte Geschichte der Insekten, 1. Th., Winterthur.

1776. Durch GÖTZE übersetzte Anmerkungen des Herrn LYONET zur LESSER'schen Theologie der Insekten, Forts., in: Neue Mannigfaltigkeiten, 166. Woche (p. 145—150), 1777, Berlin.

1777. GOEZE, J., Entomologische Beyträge etc., 1. Th., Leipzig.

1778. DEGEER, K., Abhandlungen zur Geschichte der Insekten . . ., übersetzt und mit Anm. herausgeg. v. J. A. E. GÖTZE, Vol. 2, Th. 1, Nürnberg.

1778. BERGSTRÄSSER, J., Nomenclatur und Beschreibung der Insecten in der Grafschaft Hanau-Münzenberg, Jg. 1, Hanau.

1779. LESKE, N., Anfangsgründe der Naturgeschichte, 1. Th., Leipzig.

1780. BARBUT, J., The Genera Insectorum of LINNAEUS exemplified by various specimens of English Insects drawn from nature, London.

1780. Beckmann, J., Beyträge zur Geschichte der Erfindungen, Vol. 1 (1782), Leipzig.

1781. Fabricius, J., Species Insectorum, Vol. 1, Hambyrgi et Kilonii.

1786. Schmiedlein, G. B., Einleitung in die nähere Kenntnis der Insektenlehre, Leipzig.

1787. Fabricius, J., Mantissa Insectorum, T. 1, Hafniae.

1790. Rossius, P., Fauna Etrusca sistens Insecta quae in Provinciis Florentina et Pisana praesertim collegit P. Rossius, Vol. 1, Liburni.

1790. Brahm, N., Insekten-Kalender (?) (1791?).

1792. Fabricius, J., Entomologia systematica enumerata et aucta, Vol. 1, Hafniae.

1793. Schwarz, C., Nomenclator über die in den Rösel'schen Insekten-Belustigungen und Klemann'schen Beyträgen zur Insekten-Geschichte abgebildeten und beschriebenen Insekten etc., 1. Abth. Käfer.

1795. Olivier, M., Entomologie ou Histoire Naturelle des Insectes. Coléoptères, Vol. 3, Paris.

1798. Schrank, F. v. Paula, Fauna Boica. Durchgedachte Geschichte der in Baiern einheimischen und zahmen Thiere, Vol. 1, Nürnberg.

1798. Paykull, G., Fauna Svecica. Insecta, Vol. 1, Upsaliae.

1799. Donndorff, J., Europäische Fauna oder Naturgeschichte der europäischen Thiere . . . Angefgn. v. J. Goeze . . ., Vol. 8, Käfer, Leipzig.

1799—1805. Cuvier, G., Leçons d'Anatomie comparée, Vol. 1—5, Paris.

1801. Fabricius, J., Systema Eleutheratorum, Vol. 1, Kiliae.

1804. Lancret et Miger, Extrait d'un mémoire sur les larves des hydrophiles et des dytiques, in: Bull. sc. Soc. philom. Paris, 8. ann. Vol. 3, Nr. 90 (p. 229—231).

1804. Duftschmid, K., Fauna Austriae, Th. 1 (1805), Linz u. Leipzig.

1808. Gyllénhal, L., Insecta Svecica, Cl. 1, Th. 1, Scaris.

1809. Ramdohr, K., Abbildungen zur Anatomie der Insekten. Herausgegeben von der naturforschenden Gesellschaft in Halle, Hft. 1.

1810. Ahrens, A., Beschreibung der großen Wasserkäferarten der Gegend um Halle in Sachsen (Dytisci), in: Neue Schrift. naturf. Ges. Halle, Vol. 1, Hft. 6 (1811).

1818. Kunze, G., Entomologische Fragmente, 2. Teil, idem, Vol. 2, Hft. 4 (p. 58—60).

1821. Dejean, Catalogue des Coléoptères de sa collection, 1. ed., Paris?

1822. Hummel, A., Sur les Insectes de Saint-Pétersbourg, in: Essais Entomologiques par Hummel, No. 2, St. Pétersbourg.

1823. Idem, No. 3.

1824. Dufour, L., Recherches anatomiques sur les Carabiques et sur plusieurs autres insectes Coléoptères, in: Ann. Sc. nat., Vol. 3.

1825. —, idem, Forts., Vol. 6 (p. 150—206 u. 427—468).

1826. —, idem, Forts., Vol. 8.

1827. Gyllenhal, L., Insecta Svecica, Cl. I., Vol. 1, Pars 1, Lipsiae?
1828. Kirby, W., and W. Spence, An introduction to Entomology, 5. ed., London.
(1823—1833 idem, in: Oken's Übersetzung, Stuttgart u. Tübingen.)
1829. Carus, C., Fernere Untersuchungen über Blutlauf in Kerfen, in: Verh. Akad. Naturf., Vol. 7, Abth. 2 (1831).
1832. Burmeister, H., Handbuch der Entomologie, Vol. 1, Berlin.
1832. Erichson, G., Genera Dyticeorum, Diss. ing., Berlin.
1832. Lyonet, P., Recherches sur l'anatomie et les métamorphoses de différentes espèces d'Insectes, ouvrage posthume, publ. de Haan, Paris.
1833. Sturm, J., Deutschlands Fauna in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen, 5. Abth., Die Insekten. Käfer, (1834), Nürnberg.
1834. Lacordaire, Th., Introduction à l'Entomologie, Vol. 1, Paris. 1838. Vol. 2, Paris.
1835. Boisduval et Th. Lacordaire, Faune entomologique des environs de Paris, Vol. 1, Paris.
1835. Brandt, J., Bemerkungen über die Mundmagen oder Eingeweidenerven der Evertebraten, Leipzig.
1835—1838. Aubé, Ch., Species général des Hydrocanthares et Gyriniens, pour faire suite au Species général des Coléoptères de Dejean, (1838), Paris.
1837. Rendschmidt, Über Wasserkäfer, in: Übersicht ... Arbeiten und Veränd. schlesisch. Ges. vaterl. Kultur, 1837 (p. 100—102) (1838).
1837. Erichson, W., Die Käfer der Mark Brandenburg, Vol. 1, Abth. 1, Berlin.
1837. Zetterstedt, J., Insecta Lapponica (1840), Lipsiae.
1838. Heer, O., Fauna Coleopterorum Helvetica, Pars 1 (1841), Turici.
1839. Stephens, J., A manual of British Coleoptera or Beetles, London.
1840. Schiödte, J., Genera og species af Danmarks Eleutherata, at tjene som Fauna for denne Orden og som Indledning til dens Anatomie og Historie, Vol. 1, Kjöbenhavn.
1847. Stein, F., Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insekten. 1. Monographie. Die weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer, Berlin.
1847. Heer, O., Die Insektenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Badoboj in Croatien, Th. 1, Käfer, Leipzig.
1857. Glaser, L., Naturgeschichte der Insekten mit besonderer Berücksichtigung der bei uns einheimischen . . ., Cassel.
1857. Faivre, E., Du cerveau des Dytisques considéré dans ses rapports avec la Locomotion, in: Ann. Sc. nat. (4), Zool., Vol. 8, p. 245—274.
1858. —, Etudes sur la physiologie des nerfs craniens chez le Dytisque, idem (4), Zool., Vol. 9, p. 23—51.

1859—1860. Thomson, C., Skandinav. Coleoptera, Vol. 1, 1859, Lund. Vol. 2, 1860, ebenda.

1860. Faivre, E., De l'influence du système nerveux sur les mouvements respiratoires chez les Dytiques, in: CR. Acad. Paris, Vol. 51, p. 530 bis 533.

1862. —, Recherches sur les propriétés et les fonctions des nerfs et des muscles de la vie organique chez le Dytique, in: Ann. Sc. nat. (4), Zool., Vol. 17.

1862. Heer, O., Beiträge zur Insektenfauna Oeningens. Coleoptera, in: Naturk. Verh. Holland. Maatsch. Wetensch. Haarlem, 2. Verz., Vol. 16, p. 1—90.

1864. Faivre, E., Recherches expérimentales sur la distinction de la sensibilité et de l'excitabilité dans les diverses parties du système nerveux d'un insecte le Dytiscus marginalis, in: Ann. Sc. nat. (5), Zool., Vol. 1.

1867. Reiche, Begattungszeichen bei Dytiscus, in: Ann. Soc. entomol. France (4), Vol. 7, p. III u. IX—X.

1868. Naturgeschichte der Ins. Deutschlands begonnen von W. Erichson, fortges. v. H. Schaum, G. Kraatz u. H. v. Kiesenwetter, Abth. 1, Coleoptera, Vol. 1, 2. Hälfte, bearb. von H. Schaum u. H. v. Kiesenwetter, Lief. 1, Dytiscidae, Berlin.

1868—1869. Preudhomme de Borre, A., Notice sur les femelles à élytres lisses du Dytiscus marginalis L., in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 12, p. 107—111.

1869—1870. —, Addition à la notice sur les femelles à élytres lisses du Dytiscus marginalis, ibid., Vol. 13, p. 13—16.

1870. Joseph, G., Über Dimorphismus des Weibchens von Dytiscus dimidiatus Bergstr. und der Artengruppe des Dytiscus marginalis L., in: Jahresber. schlesisch. Ges. vaterl. Cultur.

1871. Darwin, Ch., Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl, übers. v. J. V. Carus, Vol. 1, 2. Ausg., Stuttgart.

1871. Lowne, B., On the so-called suckers of Dytiscus and the pulvilli of Insects, in: Monthly microsc. Journ., Trans. microsc. Soc. London, Vol. 5, p. 267—271.

1872. Plateau, F., Un mot sur le mode d'adhérence des mâles de Dytiscides aux femelles pendant l'acte de l'accouplement, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 15, p. 205—212 (1871—1872).

1873. v. Kiesenwetter, H., Entomologische Beiträge zur Beurtheilung der Darwin'schen Lehre von der Entstehung der Arten, in: Berlin. entomol. Ztschr., Jg. 17, p. 227—235.

1874. Plateau, F., Note sur une sécrétion propre aux Coléoptères Dytiscides, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 19 (1876).

1874. Régimbart, M., Observations sur la ponte du Dytiscus marginalis et de quelques autres insectes aquatiques, in: Ann. Soc. entomol. France (5), Vol. 5, p. 201—206.

1874. Kraatz, G., Ein Dytiscus-Bastard, in: Berlin. entomol. Ztschr., Jg. 18, p. 293—296.

1875. Faivre, E., De l'influence du système nerveux sur la respiration chez un insecte, le Dytiscus marginalis, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 80, p. 739—741.

1875. —, Etudes expérimentales sur les mouvements rotatoires de manége chez un insecte (le Dytiscus marginalis) et le rôle dans leur production, des centres nerveux encéphaliques, ibid., Vol. 80, p. 1149 bis 1153.

1875. —, Recherches sur les fonctions du ganglion frontal chez le Dytiscus marginalis, ibid., Vol. 80, p. 1332—1335.

1876. Isenschmid, M., Ein singender Dytiscus marginalis ♂ L., in: Entomol. Nachr., Jg. 2, p. 121.

1877. Régimbart, M., Caractères spécifiques des Dytiscus d'Europe, in: Feuille jeunes Natural., Ann. 7, p. 113—115 (1876—1877).

1877. —, Recherches sur les organes copulateurs et sur les fonctions génitales dans le genre Dytiscus, in: Ann. Soc. entomol. France (5), Vol. 7, p. 263—274.

1879. Grenacher, H., Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden, Göttingen.

1879—1880. Meinert, Fr., Om Mundens Bygning hos Laverne af Myrmeleontiderne, Hemerobierne og Dytiscerne, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn for 1879 og 1880, p. 69—72.

1880. v. Harold, E., [Dyticus oder Dytiscus], in: Zool. Jahresber. f. 1880, p. 359 (1881).

1880. Camerano, L., Ricerche intorno alle solcature delle elitre dei Ditiscidi come carattere sessuale secondario, in: Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 15, 1879—1880, p. 531—539.

1880. Sahlberg, J., Sur le dimorphisme de la sculpture chez les femelles des Dytiscides, in: Entomol. Tidskr., Jg. 1, p. 166—167.

1880—1882. Sharp, D., On aquatic carnivorous Coleoptera or Dytiscidae, in Sc. Trans. Roy. Dublin Soc., Vol. 2, p. 179—1003.

1881. Krancher, O., Der Bau der Stigmen bei den Insekten, in: Z. wiss. Zool., Vol. 35.

1881. Burgess, E., The structure of the mouth in the larva of Dytiscus, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 21, 1880—1882, p. 223 bis 228 (1883).

1884. Simmermacher, G., Untersuchungen über Haftapparate an Tarsalgliedern von Insekten, in: Z. wiss. Zool., Vol. 40, p. 481—556.

1885. Dahl, F., Die Fußdrüsen der Insekten, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 25, p. 236—263, tab. 12 u. 13.

1886. Korschelt, E., Ein weiterer Beitrag zur Lösung der Frage nach dem Ursprung der verschiedenen Zellelemente der Insektenovarien, in: Zool. Anz., Jg. 9, p. 256—263.

1890. Reeker, H., Die Tonapparate der Dytiscidae, in: Arch. Naturg., Jg. 57, 1. Bd., p. 105—112 (1891).

1891. Leydig, F., Zu den Begattungszeichen der Insekten, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, Vol. 10, p. 37—55 (1895).

1891. Korschelt, E., Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Zellkernes, in: Zool. Jahrb., Vol. 4, Anat., p. 1—154.

1892. Escherich, C., Die biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten. (Ein Beitrag zur Bastardfrage.), in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Jg. 1892, Vol. 42, p. 225—239 (1893).

1893. Auerbach, L., Über merkwürdige Vorgänge am Sperma von Dytiscus marginalis, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, Jg. 1893, p. 185 bis 203.

1893. Bizzozero, G., Über die schlauchförmigen Drüsen des Magendarmepithels und die Beziehungen ihres Epithels zu dem Oberflächenepithel der Schleimhaut. 3. Mitteilung (Ausz. aus Atti Accad. Sc. Torino 1892—1893), in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 42.

1893. Verhoeff, C., Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente und die Copulationsorgane der männlichen Coleoptera, ein Beitrag zur Kenntnis der natürlichen Verwandtschaft derselben: in: Deutsch. entomol. Ztschr., Jg. 1893, p. 113—170.

1893. —, Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente, insbesondere die Legeapparate der weiblichen Coleoptera, ein Beitrag zur Phylogenie derselben, ibid., Jg. 1893, p. 209—260.

1894. Escherich, K., Anatomische Studien über das männliche Genitalsystem der Coleopteren, in: Z. wiss. Zool., Vol. 57, p. 260—641.

1895. Peytoureau, S. A., Contribution à l'étude de la morphologie de l'armure génitale des Insectes, Bordeaux.

1895. Ballowitz, E., Die Doppelspermatozoen der Dytisciden, in: Z. wiss. Zool., Vol. 60, p. 458—499.

1896. Pflücke, Zur Kenntnis des feineren Baues der Nervenzellen bei Wirbellosen, ibid., Vol. 60, p. 500—542.

1896. Nagel, W., Über eiweißverdauenden Speichel bei Insektenlarven, in: Biol. Ctrbl., Vol. 16, p. 57 u. 103—112.

1896. Griffini, A., Observations sur le vol de quelques Dytiscides et sur les phénomènes qui le précèdent (Résumé de l'auteur), in: Arch. Ital. Biol., Vol. 25, p. 326—331.

1897. Reeker, H., Über eiweißverdauenden Speichel bei Insektenlarven, in: 25. Jahresber. westfäl. Provinzialver. Wiss. Kunst, 1896—1897, p. 68—73.

1898. Saint-Hilaire, K., [Über Eibildung bei Dytiscus.] In: Protok. St. Petersburg. Nat. Ges., 16 pp. — Referat von Adelung, in: Zool. Ctrbl., Vol. 5, p. 894—895.

1898. du Bois-Reymond, R., Über die Athmung von Dytiscus marginalis, in: Arch. Anat. Physiol., Abth. Physiol., Jg. 1898, p. 378—381, Leipzig.

1898. de Bruyne, C., Recherches au sujet de l'intervention de la phagocytose dans le développement des Invertébrés, in: Arch. Biol., Vol. 15, p. 181—300.

1898. Dierckx, F., Sur les glandes défensives des Carabides et des Dytiscides, in: Ann. Soc. sc. Bruxelles, Ann. 23, 1898—1899, p. 15 bis 19 (1899), Louvain.

1899. —, Etude comparée des glandes pygidiennes chez les Carabides et les Dytiscides etc., in: Cellule, Vol. 16, p. 61—176.

1899. Porta, A., Corrigenda, (Dyticus), in: Miscellanea Entomologica. Revue entomologique internationale, Vol. 7, p. 59.

1899. Tiraboschi, C., [Über Nervenzellen bei Dytiscus], in: Boll. Soc. Romana Studi zool., Vol. 8, p. 53—65, 143—150.

1899. Walter, E., Die Brutschädlinge der Fische und die Mittel zu ihrer Vernichtung, Neudamm.

1900. Bordas, L., Recherches sur les Organes reproducteurs males des Coléoptères (Anatomie comparée, Histologie, Matière fécondante), in: Ann. Sc. nat. (8), Zool., Vol. 11.

1900. Bade, E., Die deutschen Schwimmkäfer, in: Nerthus, Illustr. Wochenschrift für Tier- und Pflanzenfreunde, Jg. 2, p. 428—430.

1900. Deegener, P., Entwicklung der Mundwerkzeuge und des Darmkanals von Hydrophilus, in: Z. wiss. Zool., Vol. 68, p. 113—168.

1900. Pompilian, M., Automatisme des cellules nerveuses, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 130, p. 141—144.

1901. Meinert, Fr., Vandkalvelarverne (Larvae Dytiscidarum), in: Dansk. Vidensk. Selsk. Skrift. (6) naturw. math. Afd., Vol. 9, p. 341—440 (1898—1901).

1901. Rengel, C., Zur Biologie des Hydrophilus piceus, in: Biol. Ctrbl., Vol. 21, p. 173—182 u. 209—220.

1901. Bordas, L., Morphologie de l'appareil digestiv des Dytiscides, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 132, p. 1580—1582.

1902. Megušar, F., Vorläufige Mitteilungen über die Resultate der Untersuchungen am weiblichen Geschlechtsorgane des Hydrophilus piceus, in: Zool. Anz., Vol. 25, p. 607—610.

1902. Herrmann, W., Gelbrand, Wasserkäfer, Rückenschwimmer, in: Allg. Fischereiztg., Jg. 27, p. 11—13.

1902. Bade, E., Aus dem Leben des Gelbrandes, in: Blätter Aquarien-Terrarienkunde, Jg. 13, p. 3—6.

1902. Wanke, Unser gefährlichster Brutschädling, in: Allg. Fischereiztg., Jg. 27, p. 340—343.

1903. Ulmer, G., Über Wasserkäfer und ihre Entwicklung, in: Nerthus, Jg. 5, p. 71—73, 89—91, 105—106.

1903. Deegener, P., Zur postembryonalen Entwicklung des Insektendarmes, in: Zool. Anz., Vol. 26, p. 547—550.

1904. —, Die Entwicklung des Darmcanals der Insekten während der Metamorphose, in: Zool. Jahrb., Vol. 20, Anat., p. 499—676, Jena.

1904. Giardina, A., Sull esistenza di una speciale zona plasmatica perinucleare nell' oocite e su altre questioni che vi si connettono, in: Giorn. Sc. nat. econom., Vol. 24, p. 114—173.

1905. Règles internationales de la Nomenclature Zoologique adoptées par les congrès internationaux de Zoologie, Paris.

1905. Sopp, E. J. B., The birth and infancy of Dytiscus punctulatus Fab., in: 29. annual Report and Proceedings of the Lancashire and Cheshire entomol. Soc., p. 50—57.

1905. Régimbart, M., Note sur le Dytiscus à femelles dimorphes, in: Ann. Soc. entomol. France, p. 254—255.

1905. Haupt, H., Über einige Insektenlarven im Aquarium, in: Wochenschr. Aquarien-Terrarienkunde, Jg. 38, p. 357—359.

1906. Wanke, Zur Lebensweise des Gelbrandes, in: Allg. Fischereiztg., Jg. 31, p. 310—311.

1906. Reuss, H., Die Fischfeinde aus der niederen Tierwelt, ibid., Jg. 31, p. 261—267.

1906. Bordas, L., L'ampoule rectale des Dytiscides, in: CR. sc. Mém. Soc. Biol. Paris, Ann. 1906, p. 503—505.

1907. Schäfer, F., Spermatogenese von Dytiscus. Ein Beitrag zur Frage der Chromatinreduktion, in: Zool. Jahrb., Vol. 23, Anat., p. 535—586.

1907. Henderson, W., Zur Kenntnis der Spermatogenese von Dytiscus marginalis L., nebst einigen Bemerkungen über den Nucleolus, in: Z. wiss. Zool., Vol. 87, p. 644—684.

1907. Haupt, H., Was mich eine Hydrophilus- (Hydrous-) Larve lehrte, in: Wochenschr. Aquarien-Terrarienkunde, Jg. 4, p. 326—328.

1907. —, Zur Biologie des Gelbrandes, ibid., Jg. 4, p. 430—431 u. 441 bis 443.

1907. Megušar, F., Die Regeneration der Coleopteren, in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 25.

1908. Kuhnt, P., Die Wasserkäfer, in: Entomol. Jahrb., Jg. 17, p. 133 bis 145.

1908. Reitter, E., Fauna Germanica. Die Käfer des deutschen Reiches, Vol. 1, Stuttgart.

1909. Blunck, H., Regenerationsversuche an Dytiscus marginalis L., in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 172—180.

1909. Portier, P., Recherches physiologiques sur les Insectes aquatiques, in: CR. Soc. Biol. Paris, Vol. 66, p. 343—344, 379—382, 422—424, 452—454, 496—499, 580—582.

1910. Törne, O., Die Saugnäpfe der männlichen Dytisciden, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Anat., p. 415—448.

1910. Euscher, H., Das Chitinskelett von Dytiscus marginalis, Diss. ing., Marburg.

1910. Günthert, Th., Die Eibildung der Dytisciden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Anat., p. 301—372.

1910. Bauer, A., Die Muskulatur von Dytiscus marginalis. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers, in: Z. wiss. Zool., Vol. 95, p. 594—646.

1910. Holste, G., Das Nervensystem von Dytiscus marginalis L. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers, ibid., Vol. 96, p. 419 bis 476.

1910. Schmeil, O., Lehrbuch der Zoologie, 25. Aufl., Leipzig.

1910. Rungius, H., Über eine Besonderheit des Larvendarmes von Dytiscus marginalis L., in: Zool. Anz., Vol. 35, p. 341—347.

1910—1911. Wesenberg-Lund, Über die Respirationsverhältnisse bei unter dem Eise überwinternden, luftatmenden Wasserinsekten, besonders der Wasserkäfer und Wasserwanzen, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Vol. 3, p. 467—486.

1911. Portier, P., Recherches physiologiques sur les Insectes aquatiques, in: Arch. Zool. expér. (5), Vol. 8, p. 89—379, 68 Figg., tab. 1—4.

1911. Rungius, H., Der Darmkanal der Imago und Larve von Dytiscus marginalis L. (Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers), in: Z. wiss. Zool., Vol. 98, p. 179—287.

1911. —, Über die physiologische Bedeutung des Kaumagens von Dytiscus marginalis L., in: Zool. Anz., Vol. 38, p. 442—446.

1912. Alt, W., Über das Respirationssystem von Dytiscus marginalis L. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers, Z. wiss. Zool., Vol. 99, p. 357—413.

1912. —, Über das Respirationssystem der Larve von Dytiscus marginalis L., ibid., Vol. 99, p. 414—443.

1912. Hochreuter, E., Die Hautsinnesorgane von Dytiscus marginalis L., ihr Bau und ihre Verbreitung am Körper, ibid., Vol. 103, p. 1—114.

1912. Blunck, H., Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der Haftscheiben von Dytiscus marginalis L., ibid., Vol. 100, p. 459—492.

1912. —, Das Geschlechtsleben des Dytiscus marginalis L. 1. Teil. Die Begattung, ibid., Vol. 102, p. 169—248.

1912. —, Die Schreckdrüsen des Dytiscus und ihr Sekret, ibid., Vol 100, p. 493—508.

1912. Korschelt, E., Zur Embryonalentwicklung des Dytiscus marginalis L., in: Zool. Jahrb., Suppl. 15, 2. Bd., p. 499—532.

1912. Miall, L. C., The natural history of aquatic Insects, London.

1912. Oberle, E., Das Blutgefäßsystem von Dytiscus marginalis L. Mit 25 Fig. im Text, Diss. ing., Marburg.

1912. Demandt, C., Der Geschlechtsapparat von Dytiscus marginalis. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers, in: Z. wiss. Zool., Vol. 103, p. 171—299.

1912. Günther, K., Die Sehorgane der Larve und Imago von Dytiscus marginalis, ibid., Vol. 100, p. 60—115.

1912. Wesenberg-Lund, Biologische Studien über Dytisciden, in: Internat. Rev. Hydrobiol., Vol. 5, p. 1—129.

1913. Blunck, H., Das Geschlechtsleben des Dytiscus marginalis L., 2. Teil. Die Eiablage, in: Z. wiss. Zool., Vol. 104, p. 157—179.

1913. —, Kleine Beiträge zur Kenntnis des Geschlechtslebens und der Metamorphose der Dytisciden. I. Teil. Colymbetes fuscus L. und Agabus undulatus Schrank, in: Zool. Anz., Vol. 41, p. 534—546. II. Teil. Acilius sulcatus L., in: Zool. Anz., Vol. 41, p. 586—597.

1913. Holste, G., Der Nervus proctodaeogenitalis des Dytiscus marginalis L., in: Zool. Anz., Vol. 41, p. 150—156.

1913. Kuhnt, P., Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands, Stuttgart.

Paläontologische Funde.

Die ältesten Käferfunde der Paläontologie entstammen der Triasformation, während blattoidenähnliche Formen, die wir nach Handlirsch (1908, p. 1274) als die Vorfahren der Coleopteren betrachten dürfen, bis ins Paläozoikum und zu den ursprünglichsten uns bekannten Insectenresten, den libellenähnlichen Paläodictyopteren zurückreichen. Eine Einreihung der triasischen Käfer in rezente Familien gelingt nicht. Es handelt sich, soweit erkennbar, durchweg um sehr primitive Formen, in die man mit gleichem Recht einen Carabiden wie einen Schwimmkäfer, Tenebrioniden oder Chrysomeliden hineindeuten kann. Die Sonderung in die beiden durch den Bau der Hoden und Ovarien usw. heut so scharf geschiedenen Familienreihen der Adephagen und Polyphagen scheint damals sich gerade anzubahnen. Ausgeprägtere Typen, die auch der Lias noch fehlen, finden sich erst im Malm, wo sich Carabiden, Hydrophiliden, Elateriden und Buprestiden mit ziemlicher Sicherheit nachweisen lassen. Ob einige als Dytisciden beschriebene Formen, wie *Colymbetopsis arcuatus* Heer, wirklich in diese Familie zu rechnen sind, ist nach Handlirsch (l. c., p. 445) höchst zweifelhaft. Die 3,5 mm lange Flügeldecke des „*Dytiscus*" Westwood's (1854 in: Quart. Journ. geol. Soc. London, Vol. 10, p. 382, 394, tab. 15, fig. 13) aus dem mittleren Purbeck zu Dorset in England kann weder einem *Dytiscus* noch einem *Hydrophilus* zugeschrieben werden. Von einem dritten jurassischen Käferrest, dem *Dytiscus lentissimus* Weyenbergh's (1874 in: Period. Zool., Vol. 1, p. 101), existiert weder eine Figur noch eine Beschreibung.

Auch aus der an Insectenresten armen Kreide paßt kein Fundstück auf einen Dytisciden, und erst das Tertiär bringt unter den 2000 bislang bekannt gewordenen Käferarten, die sich durch ihren vorzüglichen Erhaltungszustand auszeichnen, 30 unverkennbare Vertreter der Familie, von denen sich die meisten zwanglos rezenten Gattungen einreihen. Außer einem *Pelobius*, 2 Stück *Hydroporus*,

2 Stück *Laccophilus*, 2 Stück *Colymbetes*, einem *Ilybius*, 3 Stück *Agabus* und 3 Stück *Cybister* finden sich 6 Exemplare des Genus *Dytiscus*, die sich auf Oligocän und Miocän verteilen. Es handelt sich zumeist um Funde von Flügeldecken, unter denen sich neben einer größeren Anzahl gefurchter (s. Fig. E b, c u. d) ein glattes Stück (s. Fig. E a) befindet (HEER, 1862, p. 36). Durch stattliche Größe — die Elytren messen 30 mm und mehr — und abweichende Verteilung der Furchen unterscheiden sich die tertiären Species von den rezenten. Die von HEER (1847) und HEYDEN (1862) vorgenommene Aufstellung besonderer Arten erscheint daher berechtigt. Geographisch entfallen die Funde auf Deutschland, England und Frankreich und zwar auf Oeningen in

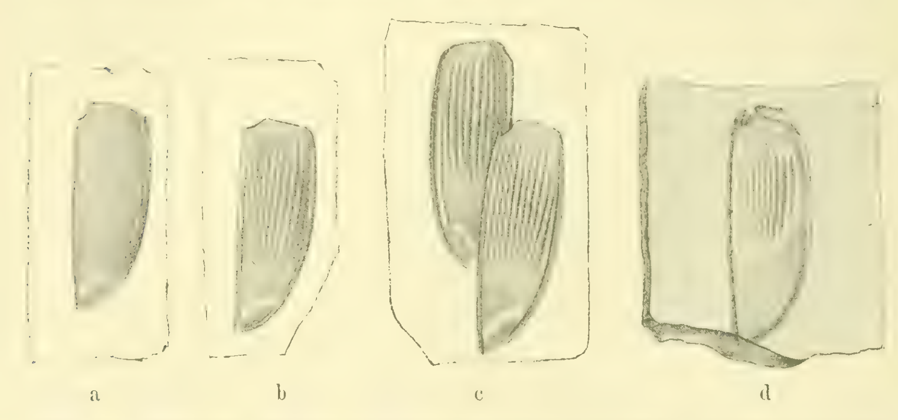


Fig. E. Glatte und gefurchte Flügeldecken von tertiären Dytiscinen aus dem oberen Miocän Oeningens in Baden. Nach HEER, 1847, tab. 1, fig. 6 und 1862, tab. 2, fig. 12—14.

Baden [HEER, 1847 *D. oeningensis* (Vol. 1, p. 26, tab. 1, fig. 7) und *D. lavateri* (Vol. 1, p. 24, tab. 1, fig. 6)], Höhngau (*D. avunculus* HEYDEN, 1862, Vol. 10, p. 81, tab. 10, fig. 39), Rheinlande (GOLDFUSS, in: Verh. Leop. Carol. Akad., Vol. 7, p. 118, 1831), Wight (WOODWARD, 1877, p. 89) und Aix in der Provence (SERRES, Géognos. terr. tert., p. 221, 1829).

Aus dem Tertiär scheint uns außerdem ein ontogenetisches Entwicklungsstadium der Dytisciden erhalten zu sein. GERMAR (1837, Fasc. 19, tab. 1) gibt die Abbildung einer im oberen Olygocän des Siebengebirges gefundenen „*Dytiscus*"-Larve. Das nur etwa 2 cm messende Tier (s. Fig. F) ist gut konserviert und in allen Teilen einer jungen Gelbrandlarve recht ähnlich. Vor allem deutet das lange Hinterbein auf eine schwimmende Lebensweise hin. Am Kopf treten die

für *Dytiscus* so charakteristischen zangenförmigen Mandibeln hervor. Abweichend von den rezenten Formen ist der Kopf gestaltet, der durch seine wenig abgeplattete Gestalt an den Carabidentypus erinnert.

Das Quartär liefert 40 Dytisciden, vornehmlich Vertreter der Gattungen *Hydroporus* (13), *Coelambus* (10) und *Agabus* (8), daneben *Rhantus*, *Colymbetes*, *Acilius* und 4 Stück *Dytiscus*, von denen eine dem unteren Pleistocän entstammende Form mit der rezenten Species *D. lapponicus* Gyllenh. identisch sein soll (Lomnicki, 1894, Mus. Dziedusz., Vol. 4, p. 57, tab. 5, fig. 45). Interessant ist, daß diese Art heute nur die skandinavischen Länder und die Westalpen bewohnt, während das Fossil zu Boryslaw in Galizien freigelegt wurde. Der Vollständigkeit halber sei hinzugefügt, daß die 3 restlichen quarternären Dytisci in Morla bei Bergamo, Italien (*D. zersii* Sordelli, 1882, p. 233—235), im diluvialen Klinger Torf, Brandenburg (Schäff, 1892, p. 9) und in Crofthead in Schottland (Bell, 1888, p. 2) gefunden wurden.

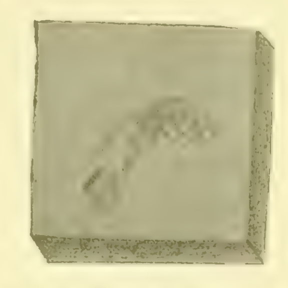


Fig. F. Tertiäre Dytisciden-Larve aus dem Oligocän des Siebengebirges. Nach Germar, 1837, Fasc. 19, tab. 1.

Systematisches.

I. Die systematische Stellung der Dytisciden.

Wiederholt ist von seiten der Autoren die Frage nach den Verwandtschaftsbeziehungen der Dytisciden zu anderen Familien in Angriff genommen. Die an den Aufenthalt im Wasser gebundenen Coleopteren gliedern sich nach ihrer Zugehörigkeit zu den Adephagen oder Polyphagen von vornherein in zwei streng voneinander geschiedene Gruppen, von denen die eine die Dytisciden, Gyriniden, Halipliden, Pelobiiden und Amphizoiden umfaßt, während die andere auf die Hydrophiliden beschränkt ist. Die Ähnlichkeit im Habitus mancher Dytisciden mit Hydrophiliden ist eine durch das beiden gemeinsame Wasserleben bedingte Konvergenzerscheinung. Den Gelbrand als „nahen Verwandten“ des Kolbenwasserkäfers zu bezeichnen, wie in populären Schriften und Schullehrbüchern zu lesen ist, erscheint daher ebensowenig berechtigt wie ein Versuch, *Carabus* und *Blaps* zusammenzustellen, denen auch die Ähnlichkeit der Lebens-

weise manchen gemeinsamen Charakterzug aufgeprägt hat. Dytisciden und Hydrophiliden stehen stammesgeschichtlich so fern wie kaum zwei andere Käferfamilien. Dagegen scheinen alle Adephagen des Wassers mit den Dytisciden ziemlich eng zusammenzugehören und ohne große Sprünge zu den landbewohnenden Familien derselben Gruppe überzuleiten. Wahrscheinlich stammen die Dytisciden von niedrig stehenden Caraboiden des Landes ab. Kolbe (1880, p. 258—280) meint, mit der umgekehrten Entwicklung rechnen zu müssen. Die vergleichend anatomischen Untersuchungen von Schaum (1868, p. 259), Mayer (1876, p. 147), Sharp (1881, p. 967—972) und Verhoeff (1893, p. 156) weisen indessen übereinstimmend die mehr ursprüngliche Organisation der Landkäfer gegenüber den Schwimmkäfern nach und zwingen zu der Annahme, daß bereits die Vorfahren der rezenten Käfer rein terricol waren. Handlirsch (1908, p. 1273) legt, wie mir scheint mit Recht, besonderes Gewicht darauf, daß alle wasserlebenden Imagines der Coleopteren ausnahmslos die für die Landbewohner charakteristischen offenen Stigmen besitzen und sich ihre Atemluft stets an der Oberfläche des Wassers holen. Das gleiche gilt auch für die Mehrzahl ihrer Larven, und die wenigen durch Kiemen atmenden Ausnahmen, wie *Gyrinus*, *Pelobius* und *Cnemidotus*, haben diese zweifellos erst sekundär und unabhängig voneinander erworben. Das Gegenargument, daß zur Zeit des Auftretens der ersten Käfer die Bedingungen für ein Landleben nicht erfüllt gewesen wären, findet in den geologischen Forschungsergebnissen und in den paläontologischen Funden keine Stütze. Zwar scheinen die Urinsecten des Paläozoikums eine amphibiotische Lebensweise geführt zu haben, ein Teil ihrer Nachkommen ist indessen bereits im Perm dauernd aufs Land übergesiedelt, und die blattoidenähnlichen Vorfahren der Käfer waren zweifellos echte terricole Tiere. Wir dürften daher nicht fehlgehen, wenn wir mit Schaum, Mayer, Needham u. von Williamson (1907, p. 482), Kuhnt (1908, p. 134) und Handlirsch die Wasserkäfer für sekundäre Amphibiotica erklären und annehmen, daß die Dytisciden mit den kleinen Familien der Halipliden, Pelobiiden und Amphizoiden aus einer gemeinsamen Wurzel im Stamm der Caraboidea entspringen. Da die Amphizoiden noch normale Gangbeine und ursprüngliche (blattoide) Larven besitzen, dürfte diese Gruppe als das Bindeglied zwischen der Dytiscidenreihe und niedrig stehenden Carabiden anzusprechen sein. Ob die Gyriniden, wie Handlirsch meint, den eigentlichen Dytisciden

Karte A: Geographische Verbreitung der Gattung *Dytiscus*.



näher stehen als die übrigen genannten Familien und sich von ihnen erst später abgetrennt haben, muß vor der Hand wohl zweifelhaft bleiben. Die äußerst aberrante Form der Augen, Fühler und Beine und mit letzteren im Zusammenhang die auffallende Gestaltung der sternalen Thoraxpartien entfernt die Taumelkäfer doch recht weit von den echten Schwimmern.

II. Die Stellung des *Dytiscus* unter den Dytisciden und die geographische Verbreitung der Gattung.

Die Stellung der Gattung in der Familie sei hier kurz dahin präzisiert, daß die Dytisciden in 5 Gattungsgruppen zerfallen, unter denen *Dytiscus* den Haupttypus des Tribus Dytiscini darstellt. Als seine nächsten Verwandten gelten *Hydaticus*, *Graphoderes*, *Acilius* und *Cybister*. Die 22 bekannt gewordenen *Dytiscus*-Arten sind auf die paläarktische und nearktische Region beschränkt (Reitter, 1909, p. 45), zeigen also eine weniger ausgedehnte Verbreitung als die zweite große Dytiscinengattung *Cybister*. Die Gebiete, in denen *Dytiscus* bislang nachgewiesen wurde, sind in der Karte A dunkel gehalten und durch eine punktierte Linie begrenzt. Die amerikanischen Formen sind zum großen Teil mit denen der alten Welt nicht identisch, aber mit ihnen sehr nahe verwandt (Crotch, 1873, p. 406 bis 408). Aus Ost-Amerika wurden 6 Arten bekannt, zu denen sich noch 5 aus den übrigen Teilen des Kontinents gesellen (Roberts, 1905, p. 103—107). Die 8 europäischen Species, die zum Teil nach Asien, Nord-Afrika und Amerika übergreifen sollen, kommen mit einer Ausnahme (*D. pisanus* Lap. Cast., nach Ganglbauer [1892, p. 515] im westlichen Mittelmeergebiet) sämtlich in Deutschland vor. Sie seien an der Hand der Bestimmungstabellen Régimbart's (1877), Ganglbauer's (l. c., p. 512—516) und Reitter's (1908, p. 232 bis 233) und auf Grund eigener Befunde näher charakterisiert.

III. Allgemeine Charaktere der Gattung *Dytiscus*.

Körper groß (24—44 mm), langoval, flachgewölbt. Verhältnis der Länge zur Breite und Höhe wie 6 : 3 : 2 (*latissimus* 6 : 4 : 2). Oberseite bis auf den gelben Clypeus, einen rötlichen Stirnfleck und den gelben Seitenrand des Halsschildes und der Flügeldecken grün, braun oder schwarz. Unterseite nebst Extremitäten gelb bis braun, nur bei *punctulatus* zum großen Teil schwarz. 2. Fühlerglied kurz. Halsschild ungerandet. Der von den Epipleuren überdeckte, dorsal

umgeschlagene Seitenrand des 1. Sternits grob quergeriffelt. Stigmen des 7. und 8. Tergits sehr groß, breit, querelliptisch. Thoracalextremitäten beim Männchen länger als beim Weibchen und kräftiger; Fühler beim Männchen schlanker. Schienen und Tarsen aller drei Beinpaare in beiden Geschlechtern am Außenrande mit langen Schwimmhaaren. Hinterschienen und Tarsen beim Männchen auch am Innenrande bewimpert. Hinterschenkel mit langen, kräftigen, ungleich langen Endspornen. Hinterklauen klein, gleichlang. Aus den drei ersten Tarsalgliedern der Vorderbeine gebildete Saugscheibe des Männchens kreisrund, am Rande dicht bewimpert. Unterseite mit zahlreichen, langgestielten kleinen Haftnäpfen besetzt. Zwei größere Näpfe auf dem 1. Glied. Die 3 verbreiterten Tarsalglieder der Mittelbeine ebenfalls mit vielen, dichtgedrängt stehenden Näpfen auf der Unterseite besetzt. Flügeldecken beim Männchen stets glatt, nur 3 feine weitpunktierte Längslinien auf der Fläche, beim Weibchen außerdem mit 10 über die Mitte reichenden, tiefen, parallelen Längsfurchen. Daneben bei den meisten Arten ungefurchte Weibchen. Männchen im Durchschnitt etwas größer als die Weibchen.

IV. Die europäischen Vertreter der Gattung *Dytiscus* L., ihre Synonyma, Speciescharaktere und Faunistik.

Subgen. *Dytiscus* in spe.

Species *Dytiscus latissimus* Linné.

Dytiscus latissimus Linné, 1858, p. 411, ♀ *amplissimus* Müller, 1776, p. 69, *anastomozans* Well, Jacquins, Miscell., Vol. 2, p. 386, tab. 23, fig. 3.

Sehr breit eiförmig. Scharfkantiger Seitenrand der Flügeldecken stark verbreitert und flach abgesetzt. Oberseite schwarzgrün. Clypeus, Mund, Fühler, Ränder des Halsschildes gelb. Winkliger Stirnfleck, Vorderecken der Stirn und Fleck auf dem Schildchen rötlich. Flügeldecken innerhalb des abgesetzten, dunklen, nur am Außenrand gelb durchscheinenden Seitenrandes mit einem gelben Seitenstreifen und vor der Spitze mit einer gelben Querbinde. Unterseite samt Beinen rotgelb. Oberlippe kaum ausgerandet. Fortsätze der Hinterhüften (s. Fig. H a) zugespitzt. Oberseite des Männchens glänzend, des Weibchens matt und fein punktiert, am dichtesten in den Zwischenräumen der Elytrenfurchen. Diese fast bis zum Hinterrand der Elytren

reichend und im Grund gelb, der 8. Zwischenraum nach hinten verkürzt oder unterbrochen (Fig. 6 a). Formel der Saugnäpfe an den Haftscheiben der Männchen:

nach Simmermacher (1884)[1])

Vordertarsus	1. Glied	200 Stck.	$1500 \times 2 = 3000$	7500 Stück.[2])
	2. „	600 „		
	3. „	700 „		
Mitteltarsus	1. „	750 „	$2250 \times 2 = 4500$	
	2. „	750 „		
	3. „	750 „		

Länge 36—44 mm, Breite 25—26 mm.

Nord- und Mitteleuropa in großen Fischteichen, nach Sturm (1834, p. 7) vorzüglich in Waldteichen. Im allgemeinen selten, dagegen bei Rosenberg in Westpreußen (Reitter, 1908, p. 232) ziemlich häufig (s. Karte B: ——·———·——).[3])

Subgen. ***Macrodytes*** Thoms.

Species ***Dytiscus lapponicus*** Gyllh.

Dytiscus lapponicus Gyllh. 1827, Vol. 1, p. 468.
— *ab disjunctus* Cammerano 1880, p. 120.

Langoval. Oben dunkelbraun bis tiefolivgrün. Clypeus und Mund gelb. Umkreis der Augen und winkliger Stirnfleck gelbrot. Halsschild sehr breit gelb gesäumt, bei *ab. disjunctus* gelb mit 3 schwarzen Flecken auf der Scheibe. Schildchen, Rand der Elytren, eine undeutliche Querbinde an der Spitze und etwa 20 feine, punktierte, ziemlich deutliche Längslinien, die in Beziehung zu den Furchen der Weibchen zu stehen scheinen, gelb. Unterseite und Extremitäten gelb bis gelbbraun. Ein dreieckiger Fleck am Vorder-

1) Die Zahl der Haftnäpfe schwankt individuell nur wenig, differiert aber bei den verschiedenen Species so stark, daß sie bei Bestimmung der Art Dienste leisten kann.

2) Chatanay (1910, p. 451) gibt die Zahl auf etwa 5000 an, in diesem Falle bestätigte aber meine Nachprüfung Simmermacher's Befund.

3) Die Karte B gibt die Verbreitung der *Dytiscus*-Arten in Europa und Nachbargebieten an und ist an der Hand der mir zugänglichen faunistischen Angaben aufgestellt worden. Die westlichen Verbreitungsgrenzen sind noch ziemlich unsicher. Das gleiche gilt für das wenig durchforschte Spanien.

rand des 2. und 3. Sternits schwarz. Die anderen Segmente und das Metasternum mehr oder minder schwarz gefleckt. Oberlippe in der Mitte ausgebuchtet. Coxalapophysen der Hinterbeine in nadelscharfe, innen konkave, nach hinten divergierende Spitzen ausgezogen.

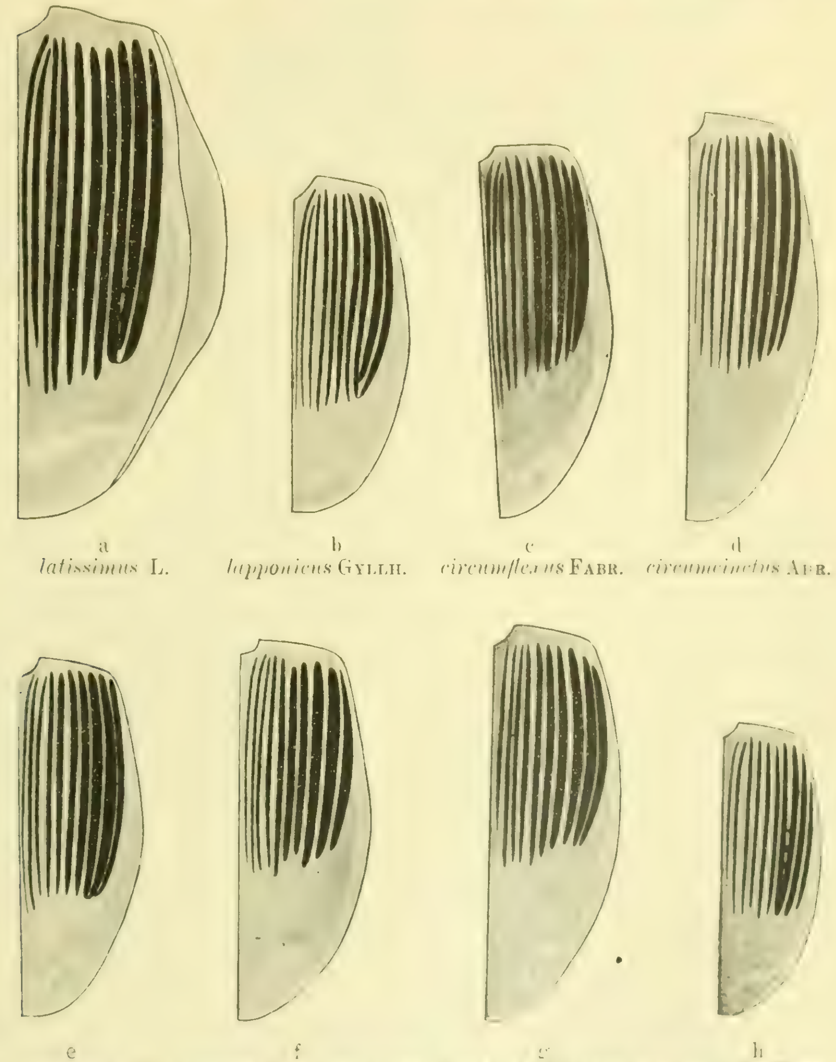


Fig. 6. Elytren gefurchter Weibchen der europäischen *Dytiscus*-Species.
Die Furchen sind schwarz gehalten. 2 : 1.

Karte B: Die geographische Verbreitung der europäischen Species von *Dytiscus.*



Von der Einkerbung bis zur Spitze so lang wie an der Einkerbung breit (s. Fig. H b). Prothorax beim Männchen glatt, glänzend, beim Weibchen matt, dicht punktiert. Flügeldecken beim Männchen, abgesehen von den Punkten der gelben Längslinien, glatt und nur im hintersten Drittel grob weitläufig punktiert, beim Weibchen mit 10 bis ins letzte Drittel reichenden, gelbgrundigen, grobpunktierten Furchen (Fig. G b) und zahlreichen, sehr feinen, über die ganze Fläche verteilten Punkten. Formel der Haftnäpfe an den Saugscheiben der Männchen (nach eigener Zählung):

Vt.	1. Gl.	55	265 (220—250)[1] × 2 = 530		2090
	2. „	90			
	3. „	120			
Mt.	1. „	300 (350)	780 (750—800) × 2 = 1560		
	2. „	250 (225)			
	3. „	230 (200)			

Länge 22—30 mm, Breite 12—16 mm.

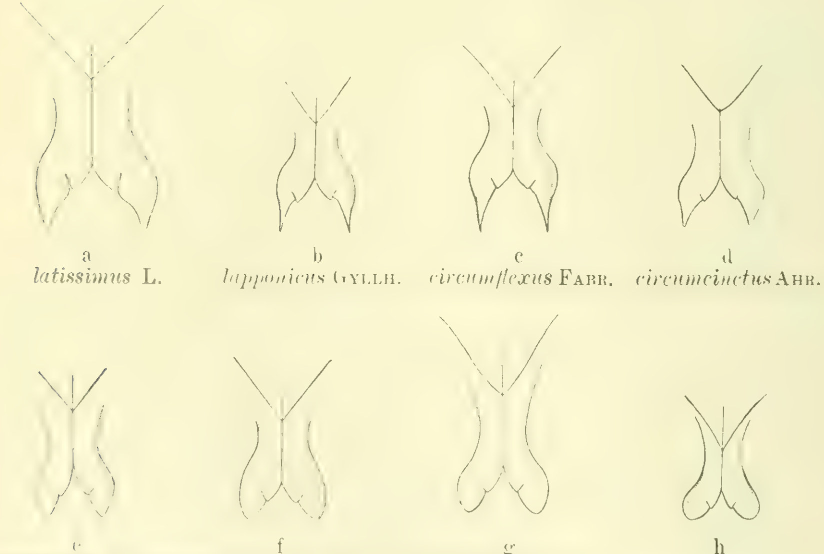


Fig. H. Gestalt der Metacoxalapophysen bei den europäischen *Dytiscus*-Arten. 3 : 1.

1) Die in Klammern beigefügten Zahlen bezeichnen die von Chatanay (1910) gemachten Angaben.

♀ ***var. septentrionalis*** Gyllh. (1827, Vol. 4, p. 373).

Mit ungefurchten, aber matter als beim Männchen glänzenden Flügeldecken. Halsschild fein, weitläufig punktiert. Elytren gegen die Spitze dichter punktiert als beim Männchen.

Nord-Europa, Nord-Deutschland (nach Bach, 1851, p. 99, im Lensahner Teich bei Eutin in großer Menge), Sibirien, Westalpen [s. Régimbart (1898, p. 318—319)] (s. Karte B: —·· —···—···—), nach Deville (1904, p. 181—208) auch in Frankreich.

Species ***Dytiscus circumflexus*** Fabr.

Dytiscus circumflexus Fabr. (1801, Vol. 1, p. 258); *flavoscutellatus* Latr. (1806, Vol. 1, p. 331); *flavomaculatus* Curtis (1825, Vol. 1, p. 99); *excrucians* Steph. in: Zool. Journ., Vol. 3.

Langoval, schmäler als die übrigen Arten. Oben braun bis schön olivgrün. Clypeus und Mund gelb, die Vorderecken der Stirn und ein winkliger Stirnfleck rötlich. Das relativ kleine Halsschild allseitig mäßig breit gelb gerandet. Die Seiten der Flügeldecken und ein verwaschener Querstreif an der Basis, sowie ein Fleck auf dem Schildchen gelb. Unterseite und Extremitäten bleichgelb bis gelbbraun. Die Mitte des Sternums schwarzbraun. Alle sternalen Segmente schwarz gerandet, die vorderen Abdominalsternite zuweilen jederseits an der Basis mit einer mehr oder minder ausgedehnten schwarzen Querbinde. Oberlippe ausgebuchtet. Hintercoxalfortsätze in sehr lange, nadelscharfe, am Innenrande konkave Spitzen ausgezogen. Diese von der Einkerbung bis zur Spitze länger als der Fortsatz an der Einkerbung breit (Fig. H c). ♂ oben glänzend, Flügeldecken gegen die Spitze zu weitläufig punktiert. ♀ ebenfalls glatt aber weniger glänzend, Halsschild sehr fein und weitläufig punktiert.

Formel der Saugnäpfe an den Haftscheiben des Männchens (nach eigenen Befunden; die von Simmermacher für die Vorderbeine gegebenen Zahlen sind zu niedrig gegriffen):

Vt. 1.	Gl.	70 (47)	480 (310—320) × 2 = 960	3220
2.	„	180 (120—130)		
3.	„	230 (ca. 140)		
Mt. 1.	„	400	1130 × 2 = 2260	
2.	„	ca 350		
3.	„	ca. 380		

Länge 26—34 mm, Breite 15—17 mm.

♀ *var. dubius* SERVILLE (1830. 1. ed., p. 90)[1]; *perplexus* LAC. BOISDUVAL et LACORDAIRE (1835, p. 302).

Matter als die glatte Form. Mit ziemlich kräftig und dicht punktiertem Halsschild. Flügeldecken (Fig. 6c) in den beiden ersten Dritteln gefurcht, zwischen den Furchen fein, hinten kräftig und dicht punktiert. Die Furchen nehmen von der Mitte nach den Seiten des Körpers zu an Länge ab, so daß die dem Rande zunächst liegenden nur eben die Mitte der Elytren erreichen. Suturalfurche fast so lang wie die folgende.

Mitteleuropa, vorzüglich aber Mittelmeergebiet inkl. Nord-Afrika. Nach SOPP im Norden breiter und dunkler als in Spanien, Algier etc. Die gefurchte Form sehr selten, (nach SOPP im Norden häufiger(?) (s. Karte B ——·——·——·——·——).

1) Die als gültig geltenden Namen der gefurchten Weibchenvarietäten von *circumcinctus* und *circumflexus* müßten bei strenger Befolgung unserer modernen Nomenklaturregeln (1904 und 1905) eine Korrektur erfahren. Die gefurchte Abart von *circumcinctus* geht heute unter dem von GYLLENHAL 1827 in der Fauna Suecica, Vol. 4, p. 372–373 aufgestellten Namen *D. dubius*. Der Käfer wurde indessen vor 1827 bereits zweimal benannt, 1821 von DÉJEAN im Catalogue des coléoptères, 1. Ausg., p. 18: *D. circumscriptus* und 1823 bei HUMMEL in seinen Essais Entomologiques, 3. Teil, p. 17: *D. flavocinctus*. Während der erste Name von keiner Kennzeichnung begleitet ist — eine solche wurde erst 1835 von BOISDUVAL u. LACORDAIRE (Faun. entomol. Paris, p. 300) nachgeliefert — und daher gemäß Art. 25 der internationalen Regeln verworfen werden muß, genügt die von ESCHHOLTZ aufgestellte und von HUMMEL in Begleitung einer Kennzeichnung veröffentlichte Bezeichnung *flavocinctus* unseren Nomenklaturgesetzen. Die gefurchte Varietät der Weibchen von *Dytiscus circumcinctus* AHR. hätte also dem Prioritätsgesetz entsprechend den Namen *Dytiscus* (*Macrodytes*) *circumcinctus* ♀ *var. flavocinctus* HUMMEL zu führen.

Für die entsprechende Varietät von *D. circumflexus* sind die beiden Benennungen *dubius* SERVILLE (Faun., p. 90, 1830) und *perplexus* BOISDUVAL et LACORDAIRE (Faun. Ent. Paris p. 302, p. 1835) aufgestellt, von denen der Name *perplexus* bislang vorgezogen wurde, weil die Bezeichnung *dubius* für die gefurchte Varietät von *circumcinctus* vergeben war. Da der letzte Namen nach dem oben Gesagten zugunsten von *flavocinctus* bei *circumcinctus* zu verwerfen wäre, würde die Benennung *dubius* wieder frei und wäre als die ältere auf Grund des Artikels 25 der internationalen Regeln bei *D. circumflexus* der Bezeichnung *perplexus* vorzuziehen. Die gefurchte Varietät der Weibchen von *Dytiscus circumflexus* FABR. hätte also den Namen *Dytiscus* (*Macrodytes*) *circumflexus* ♀ *var. dubius* SERVILLE zu führen.

Species *Dytiscus circumcinctus* AHR.

Dytiscus circumcinctus AHRENS (1810, Vol. 6, p. 67).

Steht *circumflexus* und *marginalis* gleich nahe. Schlanker als *marginalis*, plumper als *circumflexus*. Breiteste Stelle des Körpers weiter nach hinten gerückt als bei *marginalis*. Oben braun bis olivgrün. Augen ringsum gelbrot wie auch ein winkelförmiger Stirnfleck. Halsschild schmal gelb gerandet. Schildchen schwarz. Flügeldecken mit gelbem Seitenrand und verwaschener Schrägbinde an der Spitze. Unterseite fahlgelb. Die Suturen der Brust und der ersten beiden Sternite schwarz. Extremitäten gelbbraun. Tergite schwarz, nur im Bereich der Stigmen gelb. Oberlippe am Vorderrande ausgebuchtet. Fortsätze der Hinterhüften an der Innenseite konkav, scharfspitzig, aber kürzer ausgezogen als bei *circumflexus* (Fig. H d). ♂ glatt und glänzend. Elytren gegen die Spitze sehr weitläufig punktiert. ♀ ebenfalls glatt, aber weniger glänzend. Halsschild weitläufig ganz fein punktiert, ebenso, aber etwas gröber und dichter die Flügeldecken nach der Spitze zu. Zuweilen ziemlich deutliche Furchenandeutungen. Formel der Saugnäpfe an den Haftscheiben des Männchens (nach eigenen Befunden):

Vt.	1.	Gl.	70 (47)	350 (ca. 305) × 2 = 700	2750
	2.	„	120 (112)		
	3.	„	160 (ca. 140)		
Mt.	1.	„	375 (ca. 300)	1025 (ca. 840) × 2 = 2050	
	2.	„	315 (ca. 300)		
	3.	„	335 (ca. 240)		

Länge 29—**35**[1]—37 mm, Breite 15—17 mm.

♀ ***var. flavocinctus*** (ESCHHOLTZ) HUMMEL (1823, Vol. 3, p. 17); *dubius* GYLLENHAL (1827, Vol. 4, p. 372—373); *circumscriptus* (DÉJEAN, 1821, p. 18); BOISDUVAL et LACORDAIRE (1835, p. 300).

Matter als die glatte Form. Halsschild ziemlich dicht fein punktiert. Die ganze Elytre mit Ausnahme der weniger weit als bei *marginalis* über die Mitte hinausreichenden Furchen dicht und deutlich gepunktet. Die Suturalfurche kürzer als die folgenden; die 8. und 9. Furche vereinigen sich nach ihrem Ende zu nicht (Fig. G d).

---

1) Die durch den Druck hervorgehobene Zahl bezeichnet das am meisten auftretende Maß.

Nord- und Mittel-Europa. Nordamerika. Nach Stierlein (1900, p. 208) auch in der Schweiz, nach Régimbart (1898, p. 318) in Mittelfranken. Die gefurchte Weibchenform viel seltner als die glatte (s. Karte B ———··————··———).

Species *Dytiscus marginalis* L.

Dytiscus marginalis Linné (1858, p. 411), Fabricius (1801, Vol. 1, p. 258), Gyllenhal (1808, p. 466), Schönherr (1808, Vol. 2, 11. 3), Sturm (1834, Vol. 8, p. 9, tab. 185 und 186), Aubé (1836—1838, Vol. 5, p. 57 tab. 5, fig. 3, 4, 1838, Vol. 6, p. 105, Schiödte (1840, p. 511), Thomson (1860, Vol. 2, p. 41, Schaum u. Kiesenwetter (1868, Vol. 1, p. 116), Sharp (1881, p. 641), Seidlitz (1886, p. 109); *totomarginalis* Degeer (1774, Vol. 4, p. 391, tab. 16, fig. 1, 2); *curtulus* Motschulsky (1859—1867, p. 101). ♀ *semistriatus* Linné (1758, p. 412).

Oval. Nach *latissimus* die plumpste Form. Oben schokoladenbraun bis leuchtend olivgrün, sehr selten blaugrün (Blunck, 1909, p. 337—345). Clypeus und Mund gelb. Vorderecken der Stirn und ein winkliger Stirnfleck sowie oft die Längssutur des breit gelb gerandeten Halsschildes rotgelb. Seitenrand der Flügeldecken und ein verwaschener Schrägstreif an der Spitze gelb. Scheitelnaht und Schildchen schwarz. Unterseite und Extremitäten gelbbraun, letztere in ihren distalen Partien dunkler. Suturen der Brust und aller Sternite, Hintercoxalfortsätze sowie ein medianer Fleck des Metasternums braunschwarz. Tergite tiefbraun, nur im Bereich der Stigmen gelb. Oberlippe vorn ausgebuchtet. Fortsätze der Hinterhüften kurz zugespitzt, mit konvexem Innenrand (Fig. He). ♂ glatt und glänzend. Stirn, Scheitel und Halsschild äußerst fein und weitläufig punktiert, die Elytren etwas gröber und stärker gepunktet, besonders an der Spitze. Das ♀ mit vorn stärker eingezogenem Prothorax. Oben matt. Stirn und Scheitel mäßig, Halsschild dicht und ziemlich kräftig punktiert. Flügeldecken bis in das hintere Drittel gefurcht. Grund der Furchen gelb, sehr grob punktiert. Die Rippen zwischen den Furchen und das furchenfreie Drittel dicht und kräftig gepunktet wie der Prothorax. Suturalfurche mindestens so lang wie die folgenden. 8. Zwischenraum zuweilen verkürzt, so daß die 8. und 9. Furche an der Spitze anastomosieren. Alle Furchen verlaufen seichter in den furchenfreien Abschnitt aus als bei den anderen Formen (Fig. Ge) mit Ausnahme von *latissimus*. Formel der Saugnäpfe an den Haftscheiben des Männchens (nach eigenen Befunden):

Vt. 1. Gl.	35			
2. „	40		140 (144) × 2 = 280	
3. „	65			
Mt. 1. „	300	(300)		1880
2. „	250	(250)	800 (830) × 2 = 1600	
3. „	250	(250)		

Länge 25—34—36 mm. ♂♂ im Durchschnitt 2 mm länger als die ♀♀. Breite 15—18 mm. Nach Boisduval u. Lacordaire (1835, p. 301) und Camerano (1880, p. 118) sind die ♀♀ verhältnismäßig breiter als die ♂♂.

Lebendgewicht 1,4—2—2,6 g. [Piéron (1908—1909, p. 237) gibt 1,27 g als Mittelgewicht der ♂♂ an.]

♀ ***var. conformis*** Kunze 1818, p. 58—60, Gyllenhal 1827, Vol. 4, p. 370, Sturm 1834, p. 23, tab. 188e, Aubé 1836—1838, Vol. 5, p. 59, tab. 7, fig. 3 (*perplexus*-♂), 1838, Vol. 6, p. 106; *circumductus* Serville 1830, p. 90, Boisduval et Lacordaire 1835, Vol. 1, p. 301.

Glänzender als die Stammform. Kopf, Halsschild und Flügeldecken viel feiner und weitläufiger gepunktet als bei *semistriatus*, aber kräftiger und dichter als beim ♂. Oberseite daher weniger leuchtend als bei diesem. Flügeldecken glatt oder doch nur mit ganz schwachen Furchenandeutungen.

Über den größten Teil der paläarktischen Region verbreitet (s. die beigegebene Karte B: —·—·—·—·: Süd-Italien ist in der Karte als Verbreitungsgebiet mit einbegriffen, obgleich mir von dort keine Fundbestätigung vorliegt, da der Käfer in Ober-Italien sehr häufig und auch über Dalmatien verbreitet ist) und die häufigste Form. Der gemeine „Gelbrand". Nach Sharp (1881, Vol. 2, p. 641) auch in Nordamerika und Japan (1884, in: Trans. entomol. Soc., London 1884, p. 439; s. auch Régimbart, 1899, p. 311). Die gefurchte Form in England fast ausschließlich vorkommend, in Frankreich, Belgien, West-Deutschland und Schweiz viel häufiger als die *var. conformis*. In Nordost-Deutschland, Österreich und Italien halten beide Weibchenformen einander die Wage; in Rußland, vorzüglich im Süden, treten die gefurchten Exemplare gegenüber den glatten ganz zurück. Also gradweise von Westen nach Osten fortschreitende Evolutionssteigerung der glatten Form über die gefurchte und, in umgekehrter Richtung rechnend, der gefurchten über die glatte.

Species *Dytiscus pisanus* Delaporte-Castelnau.

Dytiscus pisanus Delaporte-Castelnau 1834—1835, p. 98, Aubé 1836—1838, Vol. 5, p. 58, tab. 7, fig. 1, 2 (*dubius*), 1838, Vol. 6, p. 107. Sharp 1881, p. 640. Seidlitz 1886, p. 109; *var. ibericus* Rosenhauer 1856, p. 47.

Dem *marginalis* sehr ähnlich, ein wenig schlanker. Dieselbe Färbung, aber am Vorderrand der ersten Sternite eine schwarzbraune, seitlich verbreiterte, mehr oder weniger ausgeprägte Binde. Spitze der Metacoxalapophysen stumpfer als bei *marginalis*, fast gerundet (Fig. Hf). Prosternalfortsatz etwas länger und schlanker. ♀ nicht ganz bis zum letzten Drittel gefurcht, die Suturalfurche etwas kürzer als die folgende. Keine Furche mit der anschließenden anastomosierend (Fig. Gf). *D. ibericus* Rosenh. nach Régimbart (1877) nur eine Varietät des *pisanus* und sich von diesem nur durch das fast vollständige Fehlen des gelben Vorder- und Hinterrandes am Halsschild unterscheidend (Spanien und Portugal).

Formel der Saugnäpfe an den Haftscheiben des Männchens (nach Chatanay, 1910, p. 452) die gleiche wie bei *marginalis*.

Länge 30—35 mm. Breite 15—16 mm.

♀ var. Ungefurcht. Nach Régimbart (1877) nur ein- oder zweimal gefunden.

Westliches Mittelmeergebiet (s. Karte B: ———·————·———).

Species *Dytiscus dimidiatus* Bergstr.

Dytiscus dimidiatus Bergsträsser 1778, p. 33, tab. 7, fig. 1.

Langoval und ziemlich schlank, größte Breite weit hinter der Mitte, Flügeldecken an der Spitze stark gerundet. Oben dunkel olivgrün bis grünschwarz. Mund und Clypeus gelb. Vorderecken der Stirn und winkliger Stirnfleck rötlich. Seitenrand des Halsschildes und der Flügeldecken breit gelb gesäumt. Vorderrand des Halsschildes und zuweilen auch undeutlich der Hinterrand sehr schmal gelbrot eingefaßt. Verwaschene gelbe Querbinde an der Spitze der Elytren. Schildchen schwarz. Tergite braun, hellbraune Behaarung. Unterseite und Extremitäten braungelb, dunkler als bei den bisher besprochenen Formen. Die letzten Sternite und die Spitze des Metasternums braunrot. Oberlippe vorn ausgebuchtet. Fortsätze der Hinterhüften (Fig. Hg) an der Spitze stumpf und etwas mehr gerundet als bei *pisanus* (s. Fig. Hf). ♂ oben glänzend. Stirn, Scheitel, Halsschild und Flügeldecken äußerst fein und weitläufig

punktiert, letztere gegen die Spitze zu dichter und kräftiger. ♀ oben matter, stärker und dichter als das ♂, aber bedeutend feiner als *semistriatus* punktiert. Flügeldecken bis kaum über die Mitte gefurcht (Fig. Gg). Furchen sehr klar und scharf eingerissen, tief, nicht anastomosierend, alle fast auf gleicher Höhe endigend, nur die Suturalfurche stets um mehrere Millimeter kürzer. Halsschild vorn ein wenig stärker eingezogen als beim ♂. Formel der Saugnäpfe an den Haftscheiben des Männchens (nach eigenen Befunden):

Vt. 1. Gl.	60			
2. „	45	205 × 2 = 410		
3. „	100			1910
Mt. 1. „	260			
2. „	230	750 × 2 = 1500		
3. „	260			

Länge 32—37—39 mm, Breite 17—18 mm.
Lebendgewicht 2,3—2,5—3 g.

♀ ***var. mutinensis*** Fiori 1881, p. 276.

Eine ungefurchte Form des Weibchens, die bei Modena aufgefunden wurde.

Europa und Kleinasien (s. Karte B: ————).

Species ***Dytiscus semisulcatus*** Müller.

Dytiscus semisulcatus Müller[1]) (1776, p. 70): *punctulatus* Fabricius (1781, p. 292); Bergsträsser (1778, p. 42—43); *frischii*

1) Diese Species wird in allen neueren Literaturwerken als *Dytiscus punctulatus* Fabr. bezeichnet. Fabricius beschrieb und benannte den Käfer 1781 (Spec. Ins., Teil 1, p. 292). Die Benennung *semisulcatus* durch Müller (Zool. Dan. Prod., p. 70) wurde indessen bereits 1776 gegeben und genügt den Anforderungen unserer internationalen Nomenklaturregeln für die Priorität. Die Notiz bei Müller lautet nämlich: „No. 666. *D. semisulcatus* fuscus; supra niger — nicht infra niger, wie Bergsträsser 1778 zitiert —, margine thoracis elytrorumque extimo flavo; sulcis viginti dimidiatis. Frisch ins. 2. t. 7. f. 4. Praecedenti — d. i. *D. semistriatus* d. Verf. — nimis affinis est, ac in utroque tamen pedes primores absque patellis reperi.“ Die Charakterisierung „margine thoracis . . . flavo“ unterscheidet diese Species von *marginalis* und *semistriatus*, bei denen es lautet: „marginibus thoracis omnibus . . . flavis“. Tatsächlich ist bei der in Rede stehenden Art ja nur der Außen*rand* des Pronotums gelb, während bei *marginalis* das Halsschild allseitig einen gelben Saum trägt. Läßt indessen dieser Charakterzug noch eine Ver-

Schneider (1791—1794, p. 365): *porcatus* Thunberg, Ins. Suec., Vol. 6, p. 74 (♀); *punctatus* Olivier (1795, Vol. 3. 40. p. 12, tab. 1, fig. 6); *stagnalis* Geoffroy, Fourcroy (1785, Vol. 1, p. 66).

Verhältnismäßig sehr schlanker, hinter der Mitte kaum verbreiterter Käfer. Oben schwarzgrün, zuweilen auf den Elytren pechfarben, besonders die Weibchen. Clypeus und Mund gelb. Ein undeutlicher winkliger Stirnfleck rötlich. Halsschild und Flügeldecken breit gelb gesäumt, der erstere am Vorderrande, zuweilen auch am Hinterrande sehr schmal rötlich. An der Spitze der Flügeldecken eine verwaschene gelbe Querbinde. Schildchen schwarz. Unterseite pechbraun bis schwarz, die Extremitäten etwas heller, mehr rotbraun, die Vorderbeine von der Tibia ab und die Fühler braungelb. Hinterbeine verhältnismäßig schlank. Oberlippe vorn ausgebuchtet. Fortsätze der Hinterhüften sehr stumpf, breit abgerundet (Fig. Hh). ♂ oben matt glänzend. Kopf und Halsschild fein und zerstreut punktiert. Flügeldecken im vorderen Drittel weitläufig und fein, nach der Spitze zu viel dichter und kräftiger als bei allen anderen Arten gepunktet. Außer den normalen und tiefer als bei den übrigen Species eingerissenen 3 Punktreihen oft noch Andeutungen von Furchen, die denen der Weibchen zu entsprechen scheinen. ♀ oben ziemlich matt, in allen Teilen viel dichter punktiert als jede andere Art der Gattung. Punkte sehr fein. Flügeldecken mit 10 durchweg ziemlich schmalen Furchen (Fig. Gh), die mehr oder weniger weit nach hinten im letzten Körperdrittel auslaufen. Der 8. Zwischenraum verkürzt, von der Mitte ab sich in Punkte auflösend, so daß die 7. und 8. Furche ineinanderfließen. Die Suturalfurche kürzer als die folgenden, die 10. und letzte Furche außen durch einen nur unscharfen Wall begrenzt. Formel der Saugnäpfe an den Haftscheiben des Männchens (nach eigenen Befunden;

wechslung des „*punctulatus*“ mit *dimidiatus* Bergstr. zu, so wird die Beschreibung eindeutig durch den Hinweis auf Frisch. Frisch sagt (1721, p. 35) von seinem tab. 7 fig. 4 abgebildeten *Dytiscus*: „Männlein und Weiblein am Bauch gantz schwartz, da sonst die grösseren etwas gelb-braun sind“ und weiter: „zum andern geht der gelbe Saum nicht gantz um den Rücken-Schild herum“. Mit dieser Kennzeichnung kann tatsächlich nur der kleinste unserer Dytiscinen gemeint sein. Müller's Angaben erfüllen also die Bedingungen unserer Nomenklaturregeln (vgl. Art. 25a und b), und wenn wir an diesen festhalten wollen, sind wir gezwungen, die bisherige Species *D. punctulatus* Fabr. nach ihm *Dytiscus semisulcatus* Müller zu benennen.

Simmermacher's für den Vordertarsus gegebene Zahlen sind um ein Vielfaches zu niedrig gegriffen):

Vt. 1. Gl.	100 (115—150)	mäßig große N.	685 (ca. 500) × 2 = 1370	3530
2. „	325 (180)	sehr kleine N.		
3. „	260 (200)			
Mt. 1. „	380 (ca. 270)		1080 (ca. 750) × 2 = 2160	
2. „	335 (ca. 240)			
3. „	365 (ca. 240)			

ab. maurus Schaufuss (1882, p. 173). Eine in Sachsen vorkommende Varietät mit ganz schwarzer Oberseite.

Länge 24—**30,5**—32 mm, Breite 12—14 mm. Lebendgewicht 1,2—**1,35**—1,6 g.

Europa und Kleinasien, nach Deville (1906, p. 62—63) sehr selten auch in Algier, nach Balfour-Browne, 1909 auch in England. p. 220 (s. Karte B: —··—··—).

V. Literaturverzeichnis zu den systematischen Abschnitten.[1])

Bach, M., Käferfauna für Nord- und Mitteldeutschland mit besonderer Rücksicht auf die preußischen Rheinlande, Vol. 1, Coblenz 1851.

Balfour-Browne, F., The aquatic Coleoptera of the Solway district, in: Ann. Scottish nat. Hist., Vol. 18, 1909, p. 76—86, 145—152, 218 bis 226, 1909.

Bell, A., Post-glacial Insects, in: Entomologist, Vol. 21, p. 1—2, 1888.

Blunck, H., Färbungsvariation bei Dytiscus marginalis L., in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 337—345. (In dieser Arbeit ist durch einen Fehler des Setzers wiederholt statt Preudhomme irrtümlich Prendhomme gedruckt.) 1909.

Camerano, L., Note intorno ai Ditiscini del Piemonte, in: Bull. Soc. entomol. Ital., Ann. 12, Trim. 2, 1880.

Chatanay, J., Sur le tarse des Dytiscides. Essai de Morphologie comparée, in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 79, 1910, p. 395 bis 466, 1911.

Crotch, G., Revision of the Dytiscidae of the United States, in: Trans. Amer. entomol. Soc., Vol. 4, p. 383—424, 1872—73.

1) Hier vermißte Werke suche man vorn im allgemeinen Literaturverzeichnis.

Curtis, J., British Entomology: being illustrations and descriptions of the genera of Insects found in Great Britain and Ireland. Vol. 1. Coleoptera. Part. I (s. a. in: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 18, 1839), London 1823—40.

Degeer, C., Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Vol. 4, Stockholm 1774.

Dejean, Catalogue des Coléoptères de sa collection, 1. ed., Paris (?) 1821. 3. ed., Paris 1837.

—, Iconographie et Histoire Naturelle des Coléoptères d'Europe. Continuée par Ch. Aubé, Vol. 5, Hydrocanthares, Paris 1836.

Delaporte, F., Comte de Castelnau, Etudes entomologiques, ou descriptions d'Insectes nouveaux . . . Vol. 1, Paris 1834—1835.

Deville, S., Catalogue critique des Coléoptères de la Corse, in: Rev. Entomol. publ. par la Société Française d'Entomologie, Vol. 25, Beilage, p. 1—112), 1906.

Fiori, A., Studio critico dei Dytiscidi italiani, in: Riv. Coleott. Ital. Ann. 2, p. 186—205, 1904.

Fiori, A., Polimorfismo nella femmina del Dytiscus dimidiatus Berg., in: Bull. Soc. entomol. Ital., Ann. 13, p. 274—277, 1881.

de Fourcroy, A., Entomologia Parisiensis sive Catalogus Insectorum quae in agro Parisiensi reperiuntur, Pars I, Paris 1785.

Ganglbauer, L., Die Käfer von Mitteleuropa, Vol. 1, Familienreihe Caraboidea, Wien 1892.

Germar, E., Fauna insectorum Europae. Fasc. 19, Insectorum protogaeae specimen sistens insecta carbonum fossilium, Halae 1837.

Goldfuss, Beiträge zur Kenntniß verschiedener Reptilien der Vorwelt, in: Verh. Leop.-Carol. Akad. Naturf., Vol. 7, Teil 1, p. 61—128, 1831.

Handlirsch, A., Die fossilen Insekten und die Phylogenie der recenten Formen. Ein Handbuch für Paläontologen und Zoologen, Leipzig 1908.

von Heyden, C., Gliederthiere aus der Braunkohle des Niederrheins, der Wetterau und der Rhön, in: Palaeontograph. Vol. 10, p. 62—82, 1861—63.

Hummel, A., Sur les Insectes de Saint-Pétersbourg, in: Essais entomologiques par Hummel, St. Pétersbourg 1821—29.

Kolbe, H., Natürliches System der carnivoren Coleoptera, in: Deutsch. entomol. Ztchr. Jg. 24, p. 258—280, 1880.

Latreille, P., Genera Crustaceorum et Insectorum sec. ordinem nat., Vol. I, Parisiis et Argentorati 1806.

Lomnicki, A, Pleistocenskie owadyz Boryslavia (Fauna pleistocenica insectorum Boryslaviensium), in: Musemienia Dzieduszyckich We Lwowie, Vol. 4, Lemberg 1894.

Mayer, P., Über Ontogenie und Phylogenie der Insekten. Eine akademische Preisschrift, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 10 (N. F. Vol. 3), p. 125—221, 1876.

DE MOTSCHULSKY, V., Coléoptères de la Sibérie Orientale et en particulier des Rives de l'Amour, in: v. SCHRENCK, L., Reisen und Forschungen im Amurlande, Vol. 2, p. 77—258, St. Petersburg, 1859—67.

NEEDHAM, J., and H. V. WILLIAMSON, Observations on the natural history of diving beetles, in: Amer. Natural., Vol. 41, p. 477—494, 1907.

PIÉRON, H., Quelques observations sur les problèmes biologiques suscités par le vol des Insectes, in: Feuille des Jeunes Natural. (4), Ann. 39, 1909, p. 235—241, 1908—1909.

RÉGIMBART, M., Caractères spécifiques des Dytiscus d'Europe, ibid, ann. 7, p. 113—115, 1876—1877.

—. Captures de diverses Dytiscides de France et des Alpes, in: Bull. Soc. entomol. France, Vol. 67, p. 317—319, 1898.

—, Revision des Dytiscidae de la region Indosino-Malaise, in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 68, p. 186—367, 1899.

REITTER, E., Coleoptera, in: A. BRAUER's Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 3 u. 4, Jena 1909.

ROBERTS, C., The distinctive characters of the Eastern species of the genera Dytiscus and Cybister, in: Journ. New York entomol. Soc., Vol. 13, p. 103—107, 1905.

ROSENHAUER, W., Die Lauf- und Schwimmkäfer Erlangens, Diss. ing., Erlangen 1842.

—, Die Thiere Andalusiens, Erlangen 1856.

SCHAUFUSS [Dytiscus punctulatus var. maurus n. v.], in: Bull. Soc. entomol. France (6), Vol. 2, p. 173, 1882.

SCHAUM, H., und H. v. KIESENWETTER, Coleoptera, Vol. 1, 2. Hälfte, 1. Lief., von: Naturgeschichte der Insekten Deutschlands von ERICHSON, SCHAUM, KRAATZ u. v. KIESENWETTER, Berlin 1868.

SCHÄFF, Über Insektenreste aus dem Torflager von Klinge, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, Jg. 1892, p. 8—11, 1892.

SCHNEIDER, D., Neuestes Magazin für die Liebhaber der Entomologie, Stralsund u. Leipzig, 1791—1794.

SCHÖNHERR, C., Synonyma Insectorum oder: Versuch einer Synonymie . . . Vol. 1, Käfer, 2. Teil, Stockholm 1808.

SEIDLITZ, G., Bestimmungstabelle der Dytiscidae und Gyrinidae des europäischen Faunengebietes, in: Verh. naturf. Ver. Brünn, Vol. 25, 1887.

DE SERRES, M., Géognosie des terrains tertiaires du midi de la France, Paris et Montpellier 1829.

SERVILLE J., (auch AUDINET-SERVILLE), Faune française etc., Vol. 3, Les Insectes. Les Coléoptères, Paris 1830.

SOPP, E. J. B., Some British diving beetles, in: Science Gossip., Vol. 7, No. 82 u. 83 (20 pp.), nach 1900.

SORDELLI, F., Note sopra alcuni insetti fossili di Lombardia. in: Bull. Soc. entomol. Ital., Ann. 14, 2. Trim., p. 224—235, 1882.

Stephens, J., in: Zool. Journ., Vol. 3.

Stierlein, G.. Coleoptera Helvetiae, Schaffhausen 1900.

Sturm, J., Deutschlands Fauna in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen, Abth. 5, Die Insekten, Vol. 8, Käfer, Nürnberg 1834.

Thunberg, Insecta Suecica, 1784—1795.

Verhoeff, C., Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente und die Copulationsorgane der männlichen Coleoptera, ein Beitrag zur Kenntnis der natürlichen Verwandtschaft derselben, in: Deutsch. entomol. Ztschr., Jg. 1893, p. 113—170, 1893.

—, Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente, insbesondere die Legeapparate der weiblichen Coleoptera, ein Beitrag zur Phylogenie derselben, ibid., Jg. 1893, p. 209—260, 1893.

Well Jacquins, Miscell. Vol. 2, p. 386, tab. 23, fig. 3 (D. anastomozans = latissimus).

Westwood, Contribution to fossil entomology, in: Quart. Journ. geol. Soc. London, Vol. 10, p. 382, 394, tab. 15, fig. 13, 1854.

Weyenbergh, H., Enumeration systemat. des esp. qui forment la faune entom. de la période mésoz. de Bavière, in: Periodico zoolog., Vol. 1, p. 101, 1874.

Woodward, H., in: Geolog. Mag. (n. s.), Vol. 5, p. 89, 1877, 1878.

Die Gattung Platystoma Meigen (Dipt.).

Eine monographische Übersicht über die Arten.

Von

Friedrich Hendel (Wien).

Mit Tafel 1—2.

Sämtliche *Platystoma*-Arten in unserem Sinne gehören nur der paläarktischen Region an. Meigen gründete diese Gattung auf die allbekannte *Musca seminationis* Fabricius und diagnostizierte sie in Illiger's Magazin, Vol. 2, p. 277 (1803). Da die Klein'sche Molluskengattung *Platystoma* vom Jahre 1753 stammt, also vor dem Beginne unserer Nomenklaturgeltung, das ist vor dem Jahre 1758, beschrieben wurde, ist die Rondani'sche Umtaufe in *Megaglossa* überflüssig. Im übrigen hätten wir sogar in *Hesyquillia* Rob.-Desv. noch einen älteren Namen, der vor *Megaglossa* zu Recht bestünde. Zum Glück ist dies nicht nötig!

Seit Meigen wurden in der Gattung 82 Artnamen aufgestellt, deren Aufzählung und Deutung ich in den „Genera Insectorum" 1913 geben werde. Scheidet man davon die zu fremden Familien gehörigen Arten und diejenigen Arten, die bis jetzt bereits zu anderen Platystominen-Gattungen gestellt wurden, aus, wie z. B. die *Euprosopia*-, *Pterogenia*-, *Engistoneura*-, *Scholastes*- und *Peltacanthina*-Arten, so bleibt immer noch ein Stock von äthiopischen, orientalischen und paläarktischen Species übrig, der nicht homogen ist. Ich

habe deshalb die afrikanischen Arten in die 2 Gattungen *Lophoplatystoma* (Typus: *acarigerum* SPEISER) und *Palpomyiella* (Typus: *asphaltina* WIEDEMANN), die orientalischen in die 2 Gattungen *Valonia* WALKER (Typus: *complicata* WALK.) und *Euthyplatystoma* (Typus: *rigidum* WALKER) gebracht, so daß das Genus *Platystoma* ganz im Sinne MEIGEN's nur die gesamten paläarktischen Arten enthält. Es sind dies Arten mit nackter oder höchstens pubescenter Arista, sechsborstigem, nicht aufgeblasenem Schildchen, nicht vorgequollenen Augen und mit einer Frontorbitalborste.

SCHINER zählt (1864) 7, RONDANI (1869) 9, PANDELLÉ (1902) 16, BECKER (1905) 28 Arten auf, wobei aber einige Synonyme mitgezählt sind. Diese Arbeit gibt schon von 39 Arten Kenntnis. Mit der Großzahl davon machte uns LOEW bekannt und unterschied die Arten nach der Farbe der Tarsen, der relativen Länge der Schüppchen und Abdominaltergite, der Farbe der Schwinger, der allgemeinen Färbung und Tomentierung des Leibes und der Gliedmaßen und nach der Flügelzeichnung, soweit dies Worte vermögen. RONDANI hatte weniger Glück, da er ohne Zweifel die ♀♀ zweier bekannten Arten neben den ♂♂ als neu beschrieb. So ist *P. gemmationis* das ♀ des *P. tegularium* Lw. und *P. vegetationis* das ♀ von *P. seminationis* FAB. Eine detaillierte und deshalb wertvolle Analysis von 4 Arten gibt uns PANDELLÉ, dessen Arbeit wohl zum Studium der Arten der Acalyptraten von Bedeutung, in bezug auf systematische Verwandtschaft und Gattungsauffassung aber total verfehlt ist.

Als sehr brauchbar und konstant fand ich zur Unterscheidung nahestehender Arten die Form, in welcher die graue Bestäubung des Gesichtsrückens zum Mundrand herabzieht, das Verhältnis der Breite der Stirne zur Länge und zur Breite eines Auges, die Insertion der Fühlerwurzeln im Verhältnisse zum Auge, die Gestalt des 5. Sternits beim ♂, die Farbe der Körperbehaarung, die Zahl der Supraalarborsten und die Bedeckung des Schildchens; ferner die Lage der Mündung und die Form der Radialis, die Form der ersten Hinterrandzelle und deren Mündung, ob die weißen Flügelpunkte einen Zentralfleck einschließen oder nicht und ob der Flügelhinterrand punktiert ist oder nicht.

So werden *P. lugubre* R.-DESV. und *P. pleuroniteus* m. sofort durch den Besitz von 4 Supraalarborsten erkannt. Ein behaartes Schildchen kommt nur bei *P. lugubre*, *pleuronitens*, *insularum*, *oculatum* und *paconis* vor. Die letzten 2 haben „Pfauen-Augen" oben auf dem

Abdomen. Quergebänderte Flügel ohne jedwede weiße Punktierung besitzt das schöne *P. chrysotoxum*.

Eine ganz besondere Gestaltung zeigt das 5. Sternit der ♂♂ der *tegularium*-Gruppe mit 2 kegelförmigen Warzen. Der Penis ist in der Ruhe spiralig aufgerollt und verborgen. Sein Ende besitzt eine doppelte knopfartige Erweiterung, an deren Spitze zwei Spiralfäden von bei den Arten wechselnder Länge entspringen (Fig. 37). Der Ovipositor ist wie bei den Ortalididen im allgemeinen gebildet. Das glänzende erste Glied ist dreieckig oder trapezförmig und von oben her kompreß.

Die Flügelzeichnung ist eine so komplizierte, daß sie mit Worten gar nicht und durch Zeichnung auch nur unvollkommen dargestellt werden kann. Ich zog deshalb die Photographie vor und nahm die Flügel im durchfallenden Lichte einer Grätzin-Gaslichtlampe mit der Horizontal-Vertikal-Kamera von Zeiss auf. Im auffallenden Lichte, namentlich bei dunklem Hintergrunde, geben die Flügel ein anderes Bild. Die hyalinen Punkte erscheinen dann leuchtend milchweiß.

Man findet die Fliegen sowohl auf Blättern niederer Pflanzen und von Sträuchern, „Laushonig" leckend, wie auch auf Blüten, in der Sonne, wie im Schatten. Sie sind in ihren Bewegungen sehr langsam, scheinbar träge, bewegen langsam die Vorderbeine und die ausgebreiteten Flügel und flüchten lieber auf die Unterseite der Blätter, bevor sie abfliegen. Ihr Bauch ist blasig aufgetrieben, namentlich, wie auch Pandellé erwähnt, beim ♂ und fällt durch weißliche oder gelbe Farbe auf. Sie lassen sich selbst mit der Hand greifen und entleeren dann einen dicken braunen Saft aus dem Rüssel, der die toten Stücke häufig am Kopfe verschmiert. Schiner beschreibt ihr Treiben um das Fortpflanzungsgeschäft sehr drollig und hält sie für „die geilsten aller Dipteren".

Pl. lugubre fand Loew einmal „im Juni in Schaaren, den aussickernden Saft von *Sesia asiliformis* durchwühlter Pappelstämme saugend; dass sich diese Art auch von Koth nährt, lässt der Gestank, welcher sich bei dem zufälligen Zerdrücken derselben verbreitet, nicht wohl bezweifeln; auch *Pl. seminationis* soll derselben Nahrung nachgehen".

Jedenfalls hängt die Trägheit der *Platystoma*-Arten mit ihrem geringeren Flugvermögen zusammen, und dies scheint mir die Bildung geographischer Rassen begünstigt zu haben.

Über die Metamorphose ist uns seit der mir unzugänglich ge-

bliebenen Arbeit von Perris (in: Mém. Soc. Sc. Liège, Vol. 10, p. 274, 1885) nichts bekannt geworden. Die Larven wurden in der Erde unter faulem Holze gefunden.

Was die geographische Verteilung der Arten anbelangt, fällt auf, daß der weitaus größte Teil derselben, 22 von 38 Arten „östliche" Formen sind. Östlich des Kaspischen Sees: *P. oculatum, pavonis, murinum, suave, gilvipes, curvinerve.* — Aus Süd-Rußland, den Kaukasusländern und Kleinasien: *P. gilvipes, obtusum, clathratum, elegans, chrysotoxum, strix, angustipenne, rufimanum, canum, lativentre, aenescens, hispilosum, punctiventre, ruficeps, subfasciatum, nitidiventre.* — *P. biseta* und *valachium* sind östliche Formen, die schon aus der walachischen in die ungarische Ebene eindringen. — Mediterrane Formen sind: *P. provinciale, arcuatum, bifasciatum, insularum, var. corticarum, subtile, bezzii, dimidiatum, meridionale.* — Mitteleuropäische Formen, die aber auch alle mediterran sind, sind folgende: *P. lugubre, seminationis, plantationis, pubescens, tegularium, gemmationis.* — Am weitesten nördlich und westlich dringt *P. seminationis* vor, die einzige Art Englands. Als nördlichste Grenze der Verbreitung von *P. seminationis* und *lugubre* möchte ich nach den Fundortangaben der Kollegen Oldenberg und Lichtwardt den 53° n. Br. betrachten. Für die erstere Art scheinen die Karpathen die Ostgrenze zu bilden. Merkwürdigerweise wurde sie in Spanien noch nicht gefunden, während sie in Italien häufig ist. Auffällig ist das nur auf Sardinien beschränkte Verbreitungsgebiet des *P. insularum* Rondani. Nord-Afrika hat auch seine *Platystoma*-Art und kennzeichnet sich auch dadurch wieder als zur paläarktischen Region gehörig.

Mein Studienmaterial stammte aus den öffentlichen Museen in Berlin, Budapest und Wien und aus den Sammlungen der hilfsbereiten Kollegen Becker, Bezzi, Lichtwardt, Schnabl und Villeneuve sowie aus meinen eigenen Funden.

Allen Gönnern und Helfern sei hiermit aufs Wärmste gedankt!

Synopsis der Arten.

Hinterleib am Hinterrande des 4. Tergites mit großen, metallisch-blauen, pfauenaugenartigen Flecken. Schild behaart 27

– Hinterleib ohne Augenflecke, Schild meist nackt 1

1. Schild mindestens seitlich auf der Oberfläche behaart und an der Spitze rot. Sind diese Merkmale weniger deutlich

erkennbar, so sind zugleich die Backen gut 1/3 eines Auges hoch [1]) 2
— Schild oben außer den 6 Borsten nackt und ganz schwarz. Backen höchstens 1/4 eines Auges hoch 4

2.[2]) Pleuren ganz und gar untomentiert und unpunktiert, nur glänzend schwarz 19. *P. pleuronitens n. sp.* (Fig. 16)
— Wenigstens die Mesopleuren hell tomentiert und schwarz punktiert 3

3. Der ganze Schildhinterrand ist rot. Pteropleuren glänzend schwarz, ohne Punktierung. 4 Supraalare 18. *P. lugubre* ROB.-DESV. (Fig. 15)
— Höchstens die Schildspitze rot. Pteropleuren grau tomentiert und schwarz punktiert. 3 Supraalare 20. *P. insularum* RONDANI (Fig. 17)

4. Schenkel oder Schienen ganz oder teilweise gelb bis gelbrot 28
— Schenkel und auch die Schienen ganz schwarz 5

5. Hinterleib oben glänzend schwarz und unpunktiert. Arista kurz, aber deutlich pubesziert 7. *P. nitidiventre n. sp.* (Fig. 7)
— Hinterleib mehr oder weniger dicht mit einem grauen Tomentnetzwerke bedeckt. Arista nackt oder fast nackt 6

6. Füße ganz schwarz, höchstens die Fersen an den äußersten Gelenken schmal rotbraun oder die Füße sind ventral bloß rotschimmernd behaart; Schwingerkopf schwarzbraun 7
— Füße teilweise bis vorherrschend von gelbroter Grundfarbe; Schwingerkopf gelb oder dunkelbraun 14

7. Die Mündung der ersten Hinterrandzelle sehr stark verschmälert, weit oberhalb der Flügelspitze gelegen. Gesicht und Prälabrum gelb. Ebenso sind die hellen Flecke in der Wurzelhälfte des Flügels lebhaft rotgelb 38. *P. elegans n. sp.* (Fig. 36)
— Erste Hinterrandzelle jenseits der hinteren Querader parallel oder nur mäßig verengt. Die Discoidalis mündet an der Flügelspitze. Gesicht und Prälabrum schwarz 8 [3])

---

1) Letzteres bezieht sich nur auf *P. insularum* RONDANI.

2) Einen schwärzlichen, ziemlich glänzenden Hinterleib mit lebhaft gelben, unregelmäßigen Linien und Flecken, rote Schultern und ein Schildchen mit gelber Mittellinie und solchem Hinterrande, nebst schwarzen Tastern besitzt 40. *P. strix* PORTSCHINSKY.

3) Durch verlängerte Thoraxschüppchen bei ganz schwarzen Füßen würde sich kennzeichnen das problematische 17. *P. algiriense* BISCHOF.

8. ♂: 5. Tergit erheblich kürzer als die 3 vorhergehenden zusammengenommen. — ♀: 3. Tergit sehr kurz, 4. lang und länger als das 5. — Flügel stark vorherrschend und gleichmäßig dunkelbraun, mit kleinen weißen Punkten besetzt

8. *P. lativentre* Loew (Fig. 33)

— ♂: 5. Tergit länger als die 3 vorhergehenden zusammengenommen. — ♀: 3. Tergit länger als das 4. 9

9. Die 4 hinteren Schenkel, besonders die mittleren, sind posteroventral länger gelblich behaart. Subkostalzelle gelb, höchstens basal mit 1—2 kleinen braunen Flecken. Die Tomentierung des Rückens und Abdomens ist sehr dicht und ockergelb, nur von kleinen isolierten schwarzen Punkten durchbrochen 10

— Schenkel kurz und schwarz behaart. Subkostalzelle schwarzbraun, nur an der Spitze gelbrot. Tomentierung grau bis gelbgrau, die schwarzen Punkte stehen dichter und sind zu Längsstreifen zusammengeflossen 12

10. An den Füßen ist nur die Wurzel der Ferse rot. Marginalzelle hyalin mit einer Reihe zahlreicher kleiner dunkelbrauner Punkte. ♂: Letztes Glied der Vorderfüße außen und innen ohne verlängerte Endborste. — ♀: 3. Tergit so lang wie das 4. und 5. zusammengenommen

6. *P. angustipenne* Loew (Fig. 34)

— Die Ferse und auch noch das folgende oder die 2 folgenden Fußglieder an der Wurzel breit rot, oft vorherrschend. — ♂: Letztes Glied der Vorderfüße außen und innen mit je einer verlängerten und verbreiterten Endborste versehen. — ♀: 3. Tergit nur etwas länger als das 4. 11

11. Große Art, 9—10 mm lang. Flügel Fig. 6. Die weißen Punktflecke fließen nicht ineinander und herrschen unterhalb der Posticalis auch nicht vor 4. *P. valachiae n. sp.* (Fig. 6)

— Kleinere Art, 5,5—7 mm lang. Flügel Fig. 35. Die weißen Punktflecke fließen vielfach ineinander und herrschen unterhalb der Posticalis stark vor

5. *P. rufimanum* Loew (Fig. 35)

12. Flügel beiderseits einer weißen Querbinde über die hintere Querader, welch erstere an dieser nicht in Flecke aufgelöst, also ununterbrochen ist und erst oberhalb derselben aus 2—3 nebeneinander liegenden weißen Punkten gebildet wird,

— einfärbig dunkelbraun, nicht von weißen Punkten durchbrochen

2. *P. seminationis* FAB. *var. frauenfeldi* NOWICKI (Fig. 4)

— Die weiße Querbinde über die hintere Querader wie auch das unpunktierte Braun beiderseits derselben sind nicht oder nur unvollkommen ausgebildet 13

13. Das Endglied der Vorderfüße des ♂ (Fig. 37) hat innen und außen je eine verlängerte und flachgedrückte Apicalborste. Beim ♀ sind die Abdominaltergite 3—5 fast gleichmäßig dicht mit grauen Tomentpunkten bedeckt

3. *P. seminationis* FAB. *var. biseta* LOEW (Fig. 5)

— Das Endglied der Vorderfüße des ♂ hat höchstens außen an der Spitze eine verlängerte und verbreiterte Borste. Beim ♀ treten die grauen Tomentflecke am 3. und 4. Abdominaltergite mehr nach Art von Schillerflecken auf und sind am 3. vielfach kaum mehr sichtbar, so daß der Hinterleib dort wie glänzend schwarz erscheint

1. *P. seminationis* FAB. (Fig. 1—3)

14. Thoraxschüppchen nur wenig länger als das Flügelschüppchen und höchstens doppelt so lang wie dieses; Schwingerkopf schwarzbraun 15

— Thoraxschüppchen die Flügelschüppchen mindestens um die doppelte Länge derselben überragend, also mindestens 3mal so lang wie diese; Schwingerkopf gelb 24

15. Epistom, das ist das untere, vorstehende Gesicht, ganz unbestäubt und glänzend schwarz, in der Längsmitte ohne graue Spitze oder Linie 16

— Epistom am ganzen Mundrande grau bestäubt oder wenigstens mit einem grauen Medianfleck oder einer solchen Linie, die sich vom bestäubten Gesichtsrücken herabzieht 18

16. Backen nur $1/12$—$1/8$ eines Auges hoch. Thoraxrücken und Schild oben flach. Die dunkle Punktierung des ersteren zeigt mehr oder weniger deutlich metallischen Glanz. Flügelhinterrand nicht punktiert 17

— Backen $1/4$ eines Auges hoch. Thoraxrücken und Schild gewölbt; ersterer mattschwarz punktiert und glanzlos. Flügelhinterrand mit weißen Punkten

9. *P. subfasciatum* LOEW (Fig. 8)

17. Epistom körnig rauh. Prälabrum in der Mitte matt ziseliert. Größere Art. 6—6.5 mm, blauschwarz. Rückentomentierung und Punktierung deutlich erkennbar
24. *P. plantationis* Rond. (Fig. 21)

— Epistom und Prälabrum völlig glatt und glänzend. Kleinere Art. 4 mm, erzgrün glänzend. Rückentomentierung und -punktierung verschwommen
25. *P. aenescens* Loew (Fig. 22)

18. Die Endabschnitte der 3. und 4. Längsader fast gerade und parallel. Die Radialis mündet der hinteren Querader gegenüber 19

— Die Endabschnitte der 3. und 4. Längsader sind gebogen, namentlich die Cubitalis oberhalb der hinteren Querader. Radialis erheblich jenseits dieser Querader mündend 20

19. Die Discoidalis mündet oberhalb der Flügelspitze. Unterster Mundrand glänzend schwarz. Thoraxrücken vorherrschend schwarz 22. *P. arcuatum* Loew (Fig. 19)

— Die Discoidalis mündet an der Flügelspitze. Unterster Mundrand grau bestäubt 21. *P. pubescens* Loew (Fig. 18)

20. Fühler unterhalb der Augenmitte inseriert. Die graue Bestäubung des Gesichtsrückens reicht bis zum Mundrande oder tritt mit einer stumpfdreieckigen Spitze auf das Epistom herab 23

— Fühler der Augenmitte gegenüber. Die graue Bestäubung des Gesichts setzt sich nur als Linie zum Mundrande fort 21

21. Randmal schwarz mit 2 gelben Punkten. 5. Abdominaltergit beim ♂ $1^1/_2$ mal, beim ♀ so lang wie das 4.
10. *P. bezzii n. sp.* (Fig. 9)

— Randmal ganz gelb oder nur an der Wurzel braun oder mit 2 kleinen braunen Punkten. 5. Abdominaltergit beim ♂ viel länger als der halbe Hinterleib, beim ♀ gleich dem halben vierten 22

22. ♂: Letztes Glied der Vorderfüße innen und außen mit je einer verlängerten und verbreiterten Endborste versehen. — ♀: 3. Abdominaltergit kürzer als das 4. und 5. zusammengenommen 11

— ♂: Letztes Glied der Vorderfüße ohne solche Borsten. — ♀: 3. Abdominaltergit so lang wie das 4. und 5. zusammengenommen *P. angustipenne* Loew (Fig. 34)

23. Backen niedriger als $^1/_4$ der Augenhöhe. Hinterkopf viel

weniger als die wagerechte Länge eines Auges hinter demselben vortretend. Das Grau des Gesichtskieles erreicht nur als stumpfe Spitze den Mundrand. Flügel blaßbraun mit weißen Tropfen und noch dunkler braunen Flecken. Flügel 6,5—7,5 mm lang 11. *P. subtile* Loew (Fig. 10)

— Backen höher als $^1/_3$ einer Augenhöhe; Hinterkopf mindestens um den wagerechten Durchmesser eines Auges hinter demselben vortretend. Das Grau des Gesichtsrückens erreicht in voller Breite den Mundrand und trennt so die glänzend schwarzen Gesichtsflecken weit voneinander. Flügel ohne dunkler braune Flecke 12. *P. obtusum n. sp.* (Fig. 11)

24. Backen über $^1/_3$ eines Auges hoch. Schildchenspitze meist mit einem mattroten Fleck 20. *P. insularum* Rond. *var. corticarum* Rond. (Fig. 17)

— Backen nur $^1/_4$ eines Auges hoch. Schild ganz von schwarzer Grundfarbe 25 [1])

25. Tasterspitzen hell rotbraun. Körper 8—11 mm lang. Das matte Grau des Gesichtsrückens zieht sich in breiter stumpfer Spitze zum Mundrand herab. Körpertoment gelbgrau 13. *P. tegularium* Loew (Fig. 12)

— Tasterspitzen von schwärzlicher, höchstens dunkel rotbrauner Grundfarbe, also abgesehen vom weißen Schimmer. Körper 5—7,5 mm lang 26

26. Die mattgraue Bestäubung des Gesichtsrückens tritt nur als Strich von gleicher Breite auf den glänzenden Mundrand herab. Rücken gelbgrau tomentiert. Die schwarzen Punkte desselben fließen zu 4 breiten Längsstriemen zusammen 14. *P. gemmationis* Rond. (Fig. 13)

— Die Bestäubung des Gesichtsrückens tritt mit breiter, stumpfer Spitze auf das Epistom herab. Rücken rein aschgrau bis bläulich-grau tomentiert. Die schwarzen Punkte desselben isoliert 15. *P. bifasciatum* Brullé (Fig. 14)

27. Fühlergruben unten ohne schwarze Flecke 33. *P. oculatum* Becker

— Fühlergruben unten mit je einem glänzend schwarzen Fleck 32. *P. pavonis n. sp.* (Fig. 29)

1) Man vergleiche hier auch die Beschreibung des mir unbekannt gebliebenen *P. provinciale* Loew, No. 16.

28. Alle Schenkel rotgelb, höchstens mit braunen Längsstriemen versehen; Thoraxschüppchen nur wenig länger als die Flügelschüppchen 31
— Schenkel schwarz oder mindestens die 4 hinteren zum größten Teile verdunkelt. Thoraxschüppchen (mit Ausnahme von *P. dimidiatum*) stark verlängert 29

29. Gesicht und Prälabrum glänzend rotgelb. Abdomen mit gelben Hinterrandsäumen der Tergite
39. *P. chrysotoxum n. sp.* (Fig. 32)
— Gesicht und Prälabrum vorherrschend schwarz, höchstens teilweise rotbraun. Abdominaltergite nicht gelb gesäumt 30

30. Backen mindestens $^1/_3$ eines Auges hoch. Prälabrum und Gesicht mit Ausnahme zweier glänzend schwarzer Flecke matt weißlich bestäubt 20. *P. insularum* ROND. (Fig. 17)
— Backen nur $^1/_7$ eines Auges hoch. Prälabrum und das ganze Epistom glänzend schwarz
23. *P. dimidiatum n. sp.* (Fig. 20)

31. Körper so dicht hellgrau tomentiert oder bestäubt, daß er vollkommen matt ist. Sehr hell gefärbte Arten 32
— Körper nie so dicht bestäubt, daß nicht die glänzende dunkle Grundfarbe des Hinterleibes deutlich oder sogar vorherrschend sichtbar würde 35

32. „Une bande transversale d'un noir luisant sons les antennes“
37. *P. canum* PORTSCH.
— Untergesicht nur mit 2 glänzend schwarzen Flecken unten an den Fühlergruben 33

33. Stirn länger als breit. Vorderfüße schwarz, letztes Glied gelb. Die 2 glänzend schwarzen Gesichtsflecke berühren unten den Mundrand 36. *P. bispilosum* PORTSCH. (Fig. 31)
— Stirn breiter als lang. Letztes Glied der Vorderfüße nicht heller, sondern dunkler als der übrige Fuß. Die 2 schwarzen Gesichtsflecke erreichen unten den Mundrand nicht 34

34. Backen $^1/_7$ eines Auges hoch; Körperbehaarung gelb schimmernd 34. *P. murinum n. sp.*
— Backen gut $^1/_4$ eines Auges hoch; Körperbehaarung schwarz 35. *P. suave* LOEW (Fig. 30)

35. Thorax mit einer glänzend schwarzen Seitenstrieme von der Schulter bis zur Flügelwurzel. Pleuren dicht bestäubt,

aber nicht schwarz punktiert. Stirn $1^1/_2$ mal so lang wie breit. Hinterleib dicht und fast zottig behaart
31. *P. punctiventre* PORTSCH. (Fig. 28)
— Thorax ohne solche Seitenstrieme. Pleuren schwarz punktiert. Hinterleib nie zottig. Stirn so lang wie breit 36

36. Gesicht ganz gelb, ohne schwarze Flecke unten an den Fühlergruben 30. *P. gilvipes* LOEW (Fig. 27)
— Gesicht ganz glänzend schwarz oder wenigstens mit 2 solchen Flecken unten an den Fühlergruben 37

37. Hinterleib glänzend schwarzgrün, ohne weiße Tomentpunkte. Erste Hinterrandzelle völlig parallelrandig. Flügel mit einer braunen Vorderrandstrieme, die dann über die 2 Queradern nach hinten biegt
26. *P. rufipes* MEIGEN (Fig. 23)
— Hinterleib weißgrau punktiert. Flügel ohne braune Strieme. Erste Hinterrandzelle meist an der Mündung verengt 38

38. Gesichtsrücken und Pleuren längs der Mesopleuralnaht rotgelb. Erste Hinterrandzelle an der Mündung auffällig aufwärts gebogen 29. *P. curvinerve n. sp.* (Fig. 26)
— Gesicht schwarz. Pleuren ohne Rotgelb. Erste Hinterrandzelle gerade 39

39. Letztes Glied der dunklen Vorderfüße rotgelb. Die Flügelspitze ist der dunkelste Teil des Flügels
27. *P. meridionale n. sp.* (Fig. 24)
— Vorderfüße in der Endhälfte ganz dunkelbraun. Die Flügelspitze ist der hellste Teil des ganzen Flügels
28. *P. clathratum n. sp.* (Fig. 25)

1. ***Platystoma seminationis*** FABR. (♂. ♀).

FABRICIUS, System. Entomol., p. 786, 70 (*Musca*) (1775). — Spec. Ins., Vol. 2, p. 452, 90 (*Musca*) (1781). — Mant. Ins., Vol. 2, p. 352, 109 (1787). — Entomol. Syst., Vol. 4, p. 355, 174 (*Musca*) (1794). — System. Antliat., p. 329, 16 (*Dictya*) (1805).

GMELIN, System. Nat., Edit. 13, P. 1, Vol. 5, p. 2857, 246 (*Musca*) (1788).

SCHRANK, Fauna Boica, Vol. 3, p. 146, 2516 (*Trupanea*) (1803).

LATREILLE, Gen. Crust. et Ins., Vol. 4, p. 354 (*Platystoma*) (1809).

MEIGEN, Syst. Beschr., Vol. 5, p. 392, 2 (1826) (*Platystoma*).

Robineau-Desvoidy, Essay sur les Myodaires, p. 709, 2 (*Hesyquillia*) (1830).

Curtis, Brit. Entomol., Vol. 11, Pl. et p. 505 (1834) (*Platystoma*).

Macquart, Suit. à Buffon, Vol. 2, p. 444, 3 (1835) (*Platystoma*).

Loew, Dipterol. Beitr. 1, p. 35, 3 (1845) (*Platystoma*).

Walker, Ins. Brit., Vol. 2, p. 193, 1 (1853) (*Platystoma*).

Schiner, Fauna Austriaca, Vol. 2, p. 83 (1864) (*Platystoma*).

Rondani, Dipt. Ital. Prodr., Vol. 7, Fasc. 3, p. 36, 8 (1869) (*Megaglossa*).

Pandellé, Etud. sur les Muscid., P. 3, p. 446, Caën (1902) (*Platystoma*).

Syn. *fulviventre* Schrank, Enumerat. Ins. Austr. Indig., p. 469, 953 (*Musca*) (1781). — Gmelin, Syst. Nat., Edit. 13, P. 1, Vol. 5, p. 2862, 298 (*Musca*) (1788).

Syn. *vegetationis* Rondani, Dipt. Ital. Prodr., Vol. 7, Fasc. 3, p. 36, 8 (*Megaglossa*), ♀ (1869).

Anm.: *Platystoma transversa* Meigen, in: Fabricius, Syst. Antl., p. 329, 16 (1805) und daraus in: Latreille, Gen. Crust. et Ins., Vol. 4, p. 355 (1809) ist nur ein Schreibfehler für *P. seminationis* F.

Die Grundfarbe des ganzen Körpers samt seinen Anhängen ist durchaus schwarz. Ein dunkles Rotbraun, das nie auffällt, zeigen höchstens folgende Stellen: der Rand der Lunula über den Fühlerwurzeln, das 2. Fühlerglied gegen die Spitze hin und das 3. an der Basis, die Epistomseiten in der Auslaufrinne der Fühlergruben und noch seltner die Backengruben. Stets rotbraun sind die äußersten Wurzeln aller 4 Fersen. Glänzend schwarz, unbestäubt sind: das Prälabrum, das Epistom, die Schenkel und Schienen, die Seitenränder der Abdominaltergite und der Hinterrand des 5., die Genitalien; die Punkte und schwarzen Stellen der Hinterleibstergite, während diejenige des Thoraxrückens und des Schildchens mattschwarz sind. Die schwarzen Stellen und Punkte der Pleuren sind oben matt, nach unten hin allmählich etwas glänzend.

Die Farbe des Körpertomentes hat stets einen gelblichen Ton, wechselt aber zwischen gelblich-grau bis stumpf ockergelb. Das Toment des Kopfes ist gewöhnlich heller, mehr weißlich und oft fast silbrig.

Die Behaarung des ganzen Körpers, auch der Stirn und der Beine ist schwarz, nur wenige Haare an den Pteropleuren und an der Unterseite der Hinterhüften sind gelblich.

Stirn so breit wie vom Scheitel bis zur Fühlerwurzel lang, un-

gefähr doppelt so breit wie ein Auge, zart bereift, an den Wurzeln der Haare mit dicht stehenden mattschwarzen Punkten. Eine Mittellängslinie, die sich oben am Ocellendreieck spaltet, unpunktiert bereift, weniger deutlich. Augenrand der Stirn und Wangen dichter, weißschimmernd tomentiert, neben den Fühlerwurzeln am Auge ein dunkel schillernder Doppelfleck. Die Fühler sind der Augenmitte gegenüber inseriert.

Im Gesicht sind die Fühlergruben, mit Ausnahme des untersten Teiles, sowie der ganze dazwischen liegende Längsrücken matt bestäubt. Auf letzterem zieht sich die Bestäubung in einer schlanken Spitze bis zum Mundrande herab.

Oberer Hinterkopf schwarz, schwach glänzend; auf der Halsstufe des Hinterkopfes liegt eine breite, nach oben scharf abgegrenzte, nach unten hin allmählich verwischte helle Reifbinde, die sich am hinteren Augenrande auf die Backen herab fortsetzt und dort durch seidenartigen Schimmer, sowie durch die Helligkeit besonders auffällt. Die darunter liegende Grundfarbe ist hier rotgelb.

Fühler $^{3}/_{5}$ des Gesichtes lang. Arista wie nackt.

Prälabrum am Ober- und Unterrande mit hell schimmernden Tomentflecken versehen; Taster am Spitzenrande weißlich schimmernd.

Die feine schwarze Punktierung des Thoraxrückens ist nicht vollkommen gleichmäßig verteilt, sondern bildet durch größere Dichte fast 2—4 breite Längsstriemen, die in der Mitte durch eine schmale, deutlich hervortretende, wenig punktierte Linie getrennt werden. Humeral- und Supraalargegend spärlicher punktiert.

Die Brustseiten sind auf den Meso- und den oberen Sternopleuren dicht und gleichmäßig punktiert, so daß nur ein dünneres Netzwerk des Tomentes dort übrig bleibt. Auf dem Schildchen ist eine Mittelstrieme und der Hinterrand tomentiert, letzterer mit 6 schwarzen Punkten an den Borstenwurzeln versehen, der Rest der Oberseite ist mattschwarz, undeutlich aus schwarzen Punkten zusammengesetzt.

Stirne, Rücken und Hinterleib sind kurz behaart, das Schildchen nackt.

Am Hinterleibe des ♂ ist das 5. Tergit viel länger als das halbe Abdomen und durchschnittlich 4 mal so lang wie die kurzen und gleichlangen Tergite 3 und 4 zusammengenommen.

Beim ♀ sind die Tergite 3 bis 5 beinahe gleichlang oder das letzte etwas kürzer. Die Tomentierung des Hinterleibes ist beim ♂ dichter als beim ♀. Bei beiden ist das 5. Tergit am dichtesten

tomentiert und wie die Pleuren gleichmäßig schwarz punktiert, gröber als die sehr fein punktierten vorderen Tergite. Beim ♀ herrscht mit Ausnahme des letztsichtbaren 5. Tergits die glänzend schwarze Grundfarbe vor und tritt das zarte, am 4. Tergit stark unterbrochene Tomentnetzwerk mehr nach Art von Schillerflecken auf, während das 3. Tergit fast ganz glänzend schwarz ist. Die breite Bauchhaut ist im Leben gelbweiß oder wenigstens hellgelb, im Tode dunkler gelb. Das große präanale Sternit des ♂ ist gewölbt, am Hinterrande in der Mitte seicht ausgeschweift und eingedrückt, überall unbestäubt. Parameren dunkel rotbraun.

Von den tief mattschwarzen, in gewisser Richtung oben durch zarten Reif bräunlich-gelb schimmernden Füßen sind die hintersten auf der Unterseite goldigrot pubesziert. Beim ♂ zeigt das Endglied der Vorderfüße außen an der Spitze meist eine verlängerte und etwas verbreiterte Endborste.

Die Flügeladerung und -zeichnung wird durch die Figg. 1—3, Taf. 3 dargestellt. Die Grundfarbe ist ein ziemlich gleichmäßig dunkles Sepiabraun, ohne intensiver braune Fleckung. Die Adern sind schwarz, nur teilweise am Stigma und in der Umgebung der Schulterquerader rotbraun. Die helle Punktierung ist weiß, nur an der äußersten Wurzel etwas gelblich-braun. Die einzelnen Punkte enthalten keinen dunkleren Zentralfleck. Die Zahl der Punkte variiert nach der Größe, ist bei kleineren Tieren geringer, variiert aber auch etwas bei gleichgroßen Stücken. — Fig. 1: Flügel 7 mm lang, mit zahlreichen Punkten. Weder die aus weißen Punkten gebildete Querbinde über die hintere Querader, noch die beiderseits derselben gelegenen, braunen, wenig oder fast nicht weiß gefleckten Flügelteile sind unterscheidbar. — Fig. 2: Flügel 6 mm lang, weniger zahlreich und relativ größer punktiert; er erscheint in der Spitzenhälfte schon mit 2 braunen, wenig gefleckten Querbinden versehen, welche die aus weißen Punkten gebildete, über die hintere Querader laufende, beiderseits flankieren. — Fig. 3: Flügel 4,5 mm lang. Querbandierung in der Spitzenhälfte noch mehr fortgeschritten, namentlich ist die weiße Querbinde besser isoliert und sind die weißen Flecke beiderseits der hinteren Querader schon zusammengeflossen. Diese Form bildet den Übergang zur *var. frauenfeldi* NOWICKI.

Die Discoidalis mündet etwas unterhalb der Flügelspitze, welche in die Mündung der ersten Hinterrandzelle hineinfällt. Der letzte

Abschnitt der Cubitalis ist jenseits der kleinen Querader erheblich aufgebogen.

Die Thoraxschüppchen überragen die Flügelschüppchen meist um 1/2 bis höchstens 3/4 derselben. Der Schwingerstiel ist rostfarbig, der Kopf schwarzbraun.

Körper und Flügel 4,5—7 mm lang.

Anm. TH. BECKER'S Zitat dieser Art im 4. Bande des Katal. d. paläarkt. Dipt. p. 103 — LINNÉ, Faun. Suec. 1874 (1766) — ist ein ganz irrtümliches, da ja die Art in Schweden gar nicht vorkommt. Es dürfte eine Verwechslung mit der Tetanocerine „*Musca*" *umbrarum* LINNÉ l. c. p. 1864 (1761) stattgefunden haben. Der Autor unserer Art ist FABRICIUS.

Desgleichen entspricht es nicht der Wahrheit, wenn SCHRANK'S *Musca fulviventris* (1781) als Synonym zu MEIGEN'S *Platystoma umbrarum* gestellt wird, denn unser Baier sagt ausdrücklich „*pedes atri*" und erwähnt auch besonders vom Flügel die „*fasciae duae obscuriores in utraque ala*". Dadurch ist jeder Zweifel ausgeschlossen! Die „gelbbauchige Fliege" stammt aus Wien, wo *P. seminationis* F. häufig ist, *P. lugubre* R. D. aber nicht vorkommt und nur gegen die ungarische Grenze hin angetroffen wird.

Daraus, daß RONDANI sein *Plat. vegetationis* von *seminationis* F. nur durch die verschiedene Länge des 5. Abdominaltergits unterscheidet, geht mit Bestimmtheit hervor, daß ersteres nichts weiter als das ♀ von letzterem ist.

Heimat. Im Westen ist unsere Art als einzige der Gattung noch in England verbreitet. Sie kommt dann am Kontinente in Holland, Frankreich, im ganzen festländischen Italien, Österreich-Ungarn und Deutschland bis zum 53° n. Br. vor. Im Osten scheinen die Karpathen die Grenze zu bilden, da ich keine typische Form von jenseits derselben erhielt. In Podolien tritt *P. frauenfeldi*, in der Walachei *P. biseta* und *valachiae*, in Rußland *P. angustipenne* und *rufimanum* an ihre Stelle. In Spanien fehlt *P. seminationis*. Wie weit sie in der Balkan-Halbinsel vorkommt, ist mir nicht bekannt. Ich kenne nur Stücke aus Belgrad und Semlin, also von der Donau.

2. ***Platystoma seminationis*** FABR.
var. frauenfeldi NOWICKI (♂, ♀).

NOWICKI, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 17, p. 352, tab. 11, fig. 2 (1872).

Gleicht bis auf folgende Unterschiede ganz dem typischen *Pl. seminationis* L. und gilt auch sonst die dortige Beschreibung. *Pl. frauenfeldi* Nov. ist durchschnittlich kleiner und vor allem durch die Flügelzeichnung (Fig. 4) charakterisiert. Die hintere Querader ist schmal braun gesäumt, und dieser Saum wird beiderseits von einer ununterbrochenen, nicht aus Flecken zusammengesetzten, gleichbreiten Strieme von weißer Farbe begleitet, die von der Discoidalis bis zum Flügelhinterrand reicht. In der Fortsetzung dieser 2 Striemen nach oben finden sich in jeder Zelle 2–3 weiße Flecke eng nebeneinander, wodurch eine einzige deutliche Querbinde von weißer Farbe den ganzen Flügel durchzieht: oben gleich hinter der Mündung der Subcosta beginnend, in Flecke aufgelöst und schwach gebogen, unten über die gesäumte hintere Querader ziehend und unaufgelöst, vollkommen. Diese weiße durchlaufende Querbinde hebt sich um so deutlicher ab, als das Braun des Flügels vor und hinter derselben in einem breiten Streifen der weißen Punkte vollkommen entbehrt, also nicht durchbrochen ist, so daß man auch sagen könnte: Spitzenhälfte des Flügels mit 2 breiten, schwach gebogenen braunen Querbinden, die eine schmälere weiße, über die hintere Querader laufende einschließen. Fig. 4 stellt den Flügel vor. Der unterhalb der Radialismündung fehlende weiße Querfleck kann auch vorhanden sein.

Weitere, geringe Unterschiede der galizischen Stücke scheinen mir zu sein: Die Lunula, Facialien, das seitliche Epistom und die Backengruben sind rotbraun. An den Füßen ist nicht nur die Wurzel der Fersen, sondern auch noch die des folgenden Fußgliedes rot. Die ganzen Beine zeigen nicht das tiefe Schwarz des *Pl. seminationis*, sondern sind mehr pechschwarz, haben also einen Stich ins Braune. Die Fühler kommen mir etwas länger vor.

Wie beim ♀ von *Pl. seminationis* ist auch hier der Hinterleib des ♀ vorherrschend glänzend schwarz. Die bei dieser Art erwähnte Spitze der Bestäubung des Gesichtsrückens, die sich auf das Epistom herabzieht, ist hier noch schmäler und nur bei genauer Untersuchung zu sehen. Auch hier sind die Schenkel ganz schwarz und die 4 hinteren posterior nicht länger behaart.

Ich habe obige Beschreibung nach den von Prof. Nowicki dem Wiener Hofmuseum übermittelten, also typischen Exemplaren gemacht, muß aber hierzu bemerken, daß ich sehr ähnliche Exemplare nebst Übergängen in der Flügelzeichnung und Größe neben vollständig typischen Stücken der *Pl. seminationis* L. aus der Wiener Gegend,

aus Ungarn und Oberitalien vor mir hatte und ich deshalb *P. frauenfeldi* Now. nicht als selbständige Art ansehen kann.

Körper und Flügel 4,5—5 mm lang.

Heimat. Südost-Galizien, die angrenzende Bukowina und Podolien (Ukrain).

3. *Platystoma seminationis* Fabr. *var. biseta* Loew (♂, ♀).

Loew, in: Ztschr. Naturw., Vol. 32, p. 10, 9 (1868) und Beschreib. Europ. Dipt., Vol. 3, p. 283, 187 (1873).

Pandellé, Etud. sur les Muscid., P. 3, p. 446, Caën (1902).

Noch geringere Unterschiede als die folgende, *P. valachiae*, trennen diese Form von *P. seminationis* L. Sie macht einen noch schwärzeren Totaleindruck, ist aber durchschnittlich größer und stärker. Die Schenkel wie überhaupt der ganze Körper sind nur schwarz behaart. Das Endglied der Vorderfüße des ♂ hat außer den Klauen außen und innen, gleich der folgenden Art eine lange und verbreiterte Borste. An den schwarzen Füßen ist meist nur die äußerste Wurzel der Fersen, selten auch die des folgenden Gliedes rot. Der Hinterleib des ♀ erscheint nicht wie bei *P. seminationis* L. am 3. Tergit fast einfärbig schwarz, während die Tomentpunkte erst nach hinten sich allmählich verdichten und ein Netzwerk bilden, sondern ist auf allen den Tergiten 3—5 fast gleichmäßig verteilt und dichter als bei *P. seminationis* L. mit grauen Tomentpunkten und -querbalken besetzt.

Das Braun des Flügels (Fig. 5) ist sehr dunkel und gesättigt. Die aus 3—4 weißen, nebeneinanderliegenden Tropfen gebildete, nicht immer gleich gut erkennbare Querstrieme über die hintere Querader, wird hier meist von schwach punktierten bis ganz unpunktierten braunen Flügelbinden vor und hinter derselben begrenzt. Bei *P. seminationis* F. *s. str.* tritt diese Querstriemung bei den größten Stücken nie so deutlich hervor.

Die Füße sind entweder wie bei *P. seminationis* F. nur an der äußersten Wurzel der Fersen rot oder auch noch an jenen des folgenden oder mehreren der folgenden Glieder, nie aber in solcher Ausdehnung wie bei *P. valachiae.*

Aus dem Gesagten geht hervor, daß das ♂ von *P. biseta* Loew durch die 2 verlängerten und verbreiterten Borsten des Tarsenendgliedes der Vorderbeine, das ♀ durch die dichtere und weniger schillernde Tomentfleckung des Hinterleibes sowie durch die gleich-

mäßigere Verteilung derselben, namentlich auch am 3. Tergit, beide Geschlechter durch etwas bedeutendere durchschnittliche Körpergröße von *P. seminationis* L. verschieden sind.

Zahlreiches Material aus Ungarn, Krain und Nieder-Österreich läßt sich aber nicht in diese Alternative zwängen. Entweder ist beim ♂ auch die innere Endborste des letzten Fußgliedes der Vorderbeine verlängert und mehr oder weniger verdickt, wenn auch nicht in gleichem Grade wie die äußere oder die Tomentierung des Hinterleibsrückens der großen ♀ ist am 3. Tergit auch nicht so dicht, daß man ins Reine kommen könnte. Es sind also Übergänge da, die Zweifel können nicht überwunden werden; *P. biseta* LOEW ist derzeit noch keine fertige Art.

Rein wird sie derzeit am besten durch die rumänischen Exemplare repräsentiert. Nach Westen hin verwischen sich die Unterschiede.

PANDELLÉ's Angabe über den Unterschied von *P. seminationis* F., daß bei diesem die Backen nur $^1/_6$, bei *P. biseta* Lw. jedoch $^1/_4$ der Augenachse hoch sind, stimmt mit meinen Messungen nicht überein.

Körper 7—8 mm, Flügel 6—7 mm lang.

Heimat. Rumänien (leg. MONTANDON); Ungarn, Orsova. Stücke aus dem westlichen Ungarn, aus dem östlichen Niederösterreich und Krain sind nicht mehr typisch zu nennen, sondern bilden den Übergang zu *seminationis* FABR.

4. *Platystoma valachiae n. sp.* (♂).

Ebenfalls dem *P. seminationis* F., noch mehr aber der vorhergehenden Art ähnlich, aber durch Folgendes unterscheidbar. Die Art ist erheblich größer und robuster als erstere, aber auch noch größer als die letztere und viel dichter bestäubt als beide. Diese machen einen schwarzen Gesamteindruck, *P. valachiae* einen mattgelbgrauen. Letzteres hat auch deutlich gelbrote Stellen: die Lunula, die Facialien, den Mundrand und die Backengruben. Besonders letztere fallen sehr auf. Meist sind auch die Fühler rot, immer wenigstens heller als bei *P. seminationis* F. und nur die Hälfte des Gesichtes lang. Außer der Ferse ist auch das folgende Fußglied mehr oder weniger breit, oft vorherrschend rot; ebenso die Spitzen der Schenkelringe und vielfach auch die Wurzeln der anderen Fußglieder.

Die Seitenränder der Tergite sind weniger breit glänzend schwarz. Wie schon gesagt, herrscht das gelbgraue Toment entschieden über die schwarze Grundfarbe vor. Die schwarzen Punkte

sind kleiner, mehr isoliert und fließen meist nicht zusammen. Die Grundfarbe der Stirne und des Scheitels ist nicht schwarz, sondern rot bis braun. Der in gleicher Weise wie bei *P. seminationis* F. bestäubte Gesichtsrücken ist breiter. Die 4 hinteren Schenkel und Hüften sind bei *P. seminationis* und *biseta* posteroventral einfach und kürzer schwarz behaart, hier aber mit deutlich längeren, hellgelben oder rötlichen Haaren bedeckt. Das Endglied der Vorderfüße des ♂ hat innen und außen an der Spitze wie bei *P. biseta* Loew eine lange und etwas verbreiterte Borste, deren Spitze rot ist.

Auch die Flügelzeichnung (Fig. 6) ist von *P. seminationis* und *biseta* verschieden und gleicht der von *P. tegularium* Loew. Die Grundfarbe ist ein helles Braun, das hinten noch mehr verwaschen ist; in demselben liegen die weißen Tropfen und Punkte, die zahlreicher als bei den verglichenen Arten sind und außerdem noch größere, unpunktierte dunkler braune Flecke. Letztere fehlen *seminationis* und *biseta* ganz; der dunkle Grund ist bei diesen gleichmäßig tiefbraun und zeigt nur die weißen Tropfen in geringerer Anzahl und relativ größer.

Körper 9—10 mm, Flügel 8—9 mm lang.

Heimat. Kleinasien, Brussa; Rumänien, Tultscha, Ungarn, Stájerlak.

5. *P. rufimanum* Loew (♂, ♀).

Loew, Beschreib. Europ. Dipt., Vol. 3, p. 284, 188 (1873).

Eine sehr charakteristische Art.

Die Unterschiede dieser Form von den typischen *P. seminationis* können folgendermaßen dargestellt werden: Die Bestäubung des Rückens ist dichter und ausgesprochener ockergelb; die schwarzen Punkte sind kleiner, stehen weniger dicht und fließen daher nicht zu Linien zusammen. Am Hinterleibe des ♀ ist das 3. Tergit nur die Hälfte des 4. lang und sind auch die Tergite 3 und 4 mit Ausnahme der glänzend schwarzen Seitenränder mit einem gelblichen Tomentnetzwerke versehen, das nur wenig schütterer als am 5. ist. Das 3. Tergit ist etwas länger als das 4., aber kürzer als das 4. und 5. zusammen.

Die Vorderfüße des ♂ haben dieselben starken und verbreiterten Endborsten wie bei *P. biseta* Loew. An den Füßen ist nicht nur die Ferse sondern auch das nächste und manchmal auch das 3. Glied

an der Wurzel rot. Die Behaarung der 4 hinteren Schenkel ist etwas verlängert und nicht schwarz, sondern schimmert gelblich-rot.

Flügel nach Fig. 35. Die Wurzelhälfte der Costal- und Basalzelle sowie die ganze Subcostalzelle ist fast ungefleckt gelb. Die Costa, die Mediastina und Subcosta sind lebhaft gelbrot. Die Spitzenhälfte des Flügels ist wie bei *P. frauenfeldi* Now. gebändert; die Wurzelhälfte jedoch ist durch das Zusammenfließen der großen weißen Punktflecke ganz vorherrschend hyalin und zeigt die braune Farbe nur als zerrissenes Netzwerk.

Alles übrige wie bei *P. seminationis* F.

Körper und Flügel 5,5—6 mm.

Heimat. Süd-Rußland (Nachitschevar), leg. Dr. SCHNABL. Kaukasus (LOEW). Ich sah ein typisches Exemplar LOEW's, Elton-See, leg. BECKER. MANN sammelte die Art in Syrien.

6. *Platystoma angustipenne* LOEW (♂, ♀).

LOEW, Neue Beitr. zur Kenntn. d. Dipt., 2. Beitr. p. 21, 48 (1854).

„*Plat. seminationis* sehr ähnlich, aber durch verhältnismäßig längere und schmälere Flügel sehr ausgezeichnet. Das Flügelgitter ist feiner und nicht so dunkel; die Flügelwurzel und das Randmal gelblich, doch liegen auf demselben 2 dunkle Punkte; in dem Zwischenraume hinter dem Randmale steht eine ziemlich zahlreiche Reihe kleiner dunkler Flecke; nur auf der Flügelspitze selbst fließt das Schwarze zu größeren Flecken zusammen; vor der hintersten Querader ist dies nirgends der Fall. Die kleine Querader ist bis vollständig auf das 2. Drittel der Discoidalzelle fortgerückt. Der letzte Abschnitt des Hinterleibes ist ebenso wie bei *P. seminationis* verlängert. Die Bestäubung des Körpers ist überall von einer braungraueren Farbe als bei jener. Größe 3 lin.

Vaterland. Moskau."

Gleicht dem vorher beschriebenen *P. rufimanum* LOEW außerordentlich und ist durch Folgendes unterscheidbar. Dem ♂ fehlen die verlängerten und erweiterten Borsten am letzten Gliede der Vorderfüße vollständig, wodurch es dem typischen *P. seminationis* näher kommt. Beim ♀ ist das 3. Abdominaltergit so lang wie die 2 folgenden zusammengenommen, das 5. wieder kürzer als das 4. Beide sind in ihrer Gänze dicht seidenartig gelbgrau bestäubt und

sehr fein schwarz punktiert. Das 3. Tergit ist an den Seiten glänzend schwarz und in der Mitte schütterer tomentiert und gröber punktiert, aber immer noch derart, daß die schwarzen Punkte alle isoliert bleiben.

Der Flügel nach Fig. 34 ähnelt dem von *P. seminationis* in Fig. 1 oder 2 dargestellten, nur sind die Costal- und Basalzellenwurzel sowie die Subcostalzelle gelb und die begrenzenden Adern lebhaft gelbrot, ferner die hintere Flügelhälfte durch Vermehrung und teilweises Ineinanderfließen der weißen Punkte vorherrschend hyalin und nicht braun. An den Füßen ist nur die Wurzel der Fersen rot. — Bei einem ♂ fällt nur die besondere Stärke der Vorderschenkelborsten auf. Alles übrige wie bei *P. rufimanum.*

Körper 5,5—7 mm lang.

Heimat. Süd-Rußland (Nachitschevar), leg. Dr. SCHNABL. Moskau (LOEW). Da die Type ein Unicum ist, lag sie mir nicht vor.

7. ***Platystoma nitidiventre* n. sp.** (♂, ♀).

Auch diese Art gehört wie *Pl. seminationis* F. zu den schwarzfüßigen und ist genannter sehr ähnlich, weshalb sie am besten vergleichsweise mit dieser gemeinen Species beschrieben wird. Größe wie bei *Pl. frauenfeldi* Now., auch die Kopffärbung und -bestäubung, namentlich die des Gesichtes. Die Arista ist deutlich, wenn auch sehr kurz und zart behaart. Die Fühler sind nur etwas kürzer als das Gesicht. Die Behaarung der Stirn, des Rückens und namentlich des Hinterleibes ist auffällig länger als bei den genannten Arten, besonders beim ♀.

Das wichtigste Merkmal liefert der Hinterleib. Er ist in beiden Geschlechtern vollkommen unbestäubt und ganz glänzend schwarz. Das verlängerte 5. Tergit des ♂ ist nur $1^1/_2$mal so lang wie das 3. und 4. zusammen, letzteres etwas länger als das 3.

Füße wie bei *Pl. seminationis* F., nur sind die Hinterfersen an der Wurzel etwas breiter rot.

Das gleichmäßige dunkle Braun des Flügels (Fig. 7) wird nur von kleinen weißen Punkten und in geringerer Zahl als bei den verwandten Arten durchbrochen. Tropfen von der Größe wie bei *Pl. seminationis* F. fehlen ganz. Ähnlich wie bei *Pl. frauenfeldi* Now., aber nicht auffällig, geht von vorn bis nach hinten über die hintere Querader eine Querbinde, die aber hier durchwegs nur aus weißen Punkten besteht, auch neben der hinteren Querader. Auch die unpunktierten, einfach braunen Grenzräume vor und hinter

dieser Punktquerbinde sind hier vorhanden. Die erste Hinterrandzelle ist jenseits der hinteren Querader weit weniger zusammengezogen als bei *Pl. seminationis* F. Alles Übrige wie bei dieser Art beschrieben.

Körper und Flügel 5—$5^1/_3$ mm lang.

Heimat. Kaukasus, Kusari, Mai.

8. *Platystoma lativentre* Loew (♂, ♀).

Loew, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 9, p. 241, 21 (1865).

Pedibus totis nigris, tegulis minutis, alis nigris, guttulis pellucidis subaequaliter aspersis, abdomine latiusculo, ultimo segmento maris praecedentibus tribus simul sumptis breviore, quarto foemine reliquis singulis longiore. — Long. corp. $2^3/_4$—$3^1/_{12}$ lin., Long. al. 3 bis $3^1/_{12}$ lin.

„Diese leicht kenntliche Art hat in der Flügelzeichnung noch die meiste Ähnlichkeit mit *Plat. seminationis*, doch ist das Flügelgitter dichter und gleichmäßiger als bei dieser, so daß keine deutlichen Querbinden erscheinen und die ganzen Flügel viel schwärzer aussehen. Die Ocellen haben ungefähr dieselbe Stellung wie bei *Plat. tegularia*, d. h. sie sind einander weniger genähert als bei den meisten anderen Arten. Die Deckschüppchen sind erheblich kleiner als bei *Plat. umbrarum*. Der Bau des verhältnismäßig breiten Hinterleibes ist für diese Art sehr charakteristisch; bei dem ♂ ist der letzte Abschnitt desselben erheblich kürzer als die 3 vorhergehenden zusammen; die beiden ersten miteinander verwachsenen Abschnitte des weiblichen Hinterleibes sind ziemlich kurz, der 3. Abschnitt sehr kurz; der 4. zeichnet sich durch seine Länge aus und übertrifft hierin den ebenfalls ziemlich langen 5. Abschnitt."

„Vaterland. Kutais."

Ich habe ein typisches ♂ aus dem Berliner Museum vor mir, es stammt aus Amaria in Kleinasien. Die 2 glänzend schwarzen Flecke unten in den Fühlergruben sind in der Mitte miteinander verbunden und bilden also ein glänzend schwarzes Querband, während der Mundrand seitlich darunter gelbrot ist. Die graue Bestäubung des oberen Gesichtes zieht in der Mitte nur als feine gerade Linie zum Mundrande hinab. Arista sehr zart pubeszent. Lunula, Wangen und Backengruben rotbraun.

Körpertoment gelbgrau. Der Thoraxrücken zeigt 4 sehr deutliche

Längsstriemen, aus schwarzen Punkten zusammengeflossen, die seitlichen sind an der Quernaht unterbrochen.

Das 5. Tergit des ♂ ist nur wenig länger als die Tergite 3 und 4 zusammengenommen. 5. Sternit wie bei *P. seminationis* F. Nur die Behaarung an der Unterseite der Schenkelringe ist gelblich. Bauchhaut gelb. Füße schwarz, kaum an der äußersten Fersenwurzel rotbraun. Das letzte Fußglied der breiten Vorderbeine zeigt außen und innen ähnliche Borsten wie *P. rufimanum, biseta* und *valachiae*.

Flügel nach Fig. 33, also dem von *P. seminationis* Fabr. wirklich sehr ähnlich. Als Unterschied möchte ich anführen, daß die Analzelle bei *P. seminationis* hyalin ist und nur einen braunen Punkt in der Mitte enthält, während sie bei *lativentre* 3 solcher brauner Punkte zeigt.

Schwingerkopf dunkelbraun. Thoraxschüppchen doppelt so lang wie das des Flügels.

Körper und Flügel 8 mm lang.

9. *Platystoma subfasciatum* Loew (♂, ♀).

Loew, in: Wien. entomol. Monatsschr., Vol. 6, p. 173, 68 (1862).

Ebenfalls dem *P. seminationis* F. bis auf die im Folgenden angegebenen Unterschiede gleichend und dem *P. bezzii* sehr nahe stehend. Am leichtesten kenntlich ist diese Art durch das in der ganzen unteren Hälfte unbestäubte, daher glänzend schwarze Gesicht. Nur der obere Gesichtsteil unter den Fühlergruben und oberhalb der Querfurche ist grau bereift; aber selbst hier ist die Medianlinie des Gesichtslängsrückens vielfach glänzend schwarz. — Die Fühler stehen wie bei *P. subtile* Loew beträchtlich unterhalb der Augenmitte, bei *P. seminationis* F., *rufimanum* Loew und *bezzii n. sp.* der Augenmitte gegenüber.

Wangen, Backengruben, der seitliche Mundrand und das 2. Fühlerglied sind rot. Stirne, Lunula und die übrigen Fühlerglieder sind schwärzlich-rotbraun. Die Arista ist sehr zart und fein, aber doch sichtbar pubesziert. Der untere Hinterkopf und die posteroventrale Seite der 4 Hinterschenkel ist mit längeren gelblichen Haaren besetzt. Der Kopf ist stärker von vorne her zusammengedrückt, hinten aber weniger gepolstert als bei *P. seminationis* F.

An den Füßen sind die Wurzeln der Vorderfersen, die Mittelferse mit Ausnahme der Spitze und die ersten 2 Glieder der Hinter-

füße rotgelb. Die Vorderfüße haben außen keine verlängerte Endborste.

Das 5. Tergit des ♂ ist nur $1^1/_2$mal so lang wie das 4. oder das gleichlange 3. Der Hinterleib ist dichter als bei *P. seminationis* F. tomentiert. Der umgeschlagene Seitenrand, der bei dieser Art glänzend schwarz ist, ist hier dicht grau tomentiert und schwarz punktiert. Die Behaarung des Hinterleibsrückens schimmert stellenweise rot. Beim ♀ ist das 3. Tergit etwas länger als das 4. und dieses unbedeutend länger als das 5. Die Tomentflecke des 4. und auch des 3. Tergites sind weitaus intensiver und dichter als bei *P. seminationis.*

P. subtile LOEW ist im ♂-Geschlechte sehr leicht von unserer Art zu unterscheiden. Das ♀ wird sich aber außer durch die Gesichtsbestäubung durch die dunkleren Flecke auf dem hellbraunen Grund des Flügels, die *P. subfasciatum* LOEW fehlen, charakterisieren, sowie durch die helleren Schwingerköpfe.

Die Flügelzeichnung und -aderung wird durch die Fig. 8 dargestellt. Die weißen Tropfen des Gitters sind sehr klein, stehen viel dichter als bei den verwandten, vorhergehenden Arten und enthalten außerdem je ein kleines, dunkleres Zentralpünktchen, was namentlich bei dem sehr ähnlichen Flügel des *P. bezzii* nicht der Fall ist. Die „2 fast ungegitterten Querbinden" beiderseits der hinteren Querader sind ähnlich wie bei den anderen Arten erkennbar. Die Grundfarbe des Flügels ist kein sehr intensives, ziemlich gleichmäßiges Braun, ohne dunklere Flecke.

Schwinger und Schüppchen wie bei *P. seminationis* FAB.

Körper und Flügel 5—6 mm lang.

Heimat: Türkei (LOEW); Kleinasien (Brussa). Typische Stücke LOEW's, die mir vorlagen, stammten aus Varna am Schwarzen Meere, das seinerzeit wohl türkisch war.

10. *Platystoma bezzii n. sp.* (♂, ♀).

Eine schwarze Art mit „kurzen" Schüppchen vom Habitus der typischen *P. seminationis* F., aber mit roten Fersen, länger und gelblich behaarten Hinterschenkeln und einem 5. Tergit des männlichen Hinterleibes, das nur $1^1/_2$mal so lang ist wie das 3. und 4. zusammengenommen.

Die von *P. seminationis* F. gegebene Beschreibung gilt auch für diese Art mit folgenden Einschränkungen. Lunula, Wangen und Backengruben sind rot: die Stirne ist von rotbrauner Grundfarbe.

An den Füßen sind die Wurzelhälfte der Vorderfersen und die hinteren Fersen mit Ausnahme der Spitze gelbrot. — Der graue Reif des Gesichtsrückens zieht sich noch schmäler als bei *P. seminationis* und nur als Linie bis zum Mundrand herab.

Das 4. Abdominaltergit des ♀ ist etwas länger als das 3. oder 5. Auch hier tritt die grauliche Tomentpunktierung am 3. Tergit ♀ schon sehr stark zurück und sind namentlich die Seiten der Tergite 3 und 4 ganz glänzend schwarz, wie beim ♀ von *P. seminationis* F.

Die Vorderfüße des ♂ besitzen außen am Endglied keine verlängerte Borste.

Flügel nach Fig. 9 gegittert und geadert, also der Fig. 1 von *P. seminationis* F. außerordentlich ähnlich. Die weißen Punkte sind klein, stehen dicht und enthalten keinen dunkleren Kern. Bemerkenswert erscheint mir, daß von den 2 weniger gegitterten braunen Querbinden der hintere Teil der basalen, der durch die Discal- und 3. Hinterrandzelle läuft, am besten konserviert bleibt.

Schüppchen und Schwinger wie bei *P. seminationis* F.

Körper und Flügel 5—6 mm lang.

Anm. *P. subfasciatum* Loew hat ein ganz glänzend schwarzes Untergesicht, Zentralkerne in den weißen Flügelpunkten und unterhalb der Augenmitte inserierte Fühler.

P. subtile Loew hat hellbraunen Flügelgrund, der mit weißen Punkten und größeren, dunkler braunen Flecken besetzt ist. Auch bei ihm stehen die Fühler unterhalb der Augenmitte. Sein Schwingerkopf ist hellbraun.

P. valachiae ist größer und hat im allein bekannten männlichen Geschlechte lange verbreiterte Endborsten am letzten Glied der Vorderfüße, sowie ein sehr langes 5. Abdominaltergit. Seine Flügelzeichnung ist auch verschieden.

Das kleine *P. obtusum n. sp.* zeichnet sich durch den in der Übersichtstabelle angegebenen Kopfbau aus.

P. lativentre Loew ist schon durch „pedibus totis nigris" verschieden; auch ist es größer und breiter und hat an der Mündung der 1. Hinterrandzelle keinen weißen Punkt. Die weiße Punktierung seiner Flügel ist kleiner und auch schütterer, seine Schüppchen sind länger.

Heimat. Mittel-Italien, Macerata, Mai, Juni; Süd-Italien, Calabrien; entdeckt von Prof. Dr. M. Bezzi und deshalb ihm zu Ehren benannt.

11. *Platystoma subtile* Loew (♂, ♀).

Loew, in: Ztschr. ges. Naturw., Vol. 32, p. 10, 7 (1868) und Beschr. Europ. Dipt., Vol. 3, p. 281, 185 (1873).

Rondani, Dipt. Ital. Prodr., Vol. 7, Fasc. 3, p. 36, 9 (*Megaglossa*) (1869).

Diese Art gleicht im ganzen Aussehen und in der Größe dem *P. tegularium* Loew, *var. gemmationis* Rond. so sehr, daß sie leicht mit ihm verwechselt werden kann, wenn man nicht die viel kürzeren Thoraxschüppchen in Betracht zieht.

Die Unterschiede sind außerdem folgende. Die Bestäubung des Gesichtsrückens zieht sich in stumpfer, dreieckiger Spitze zum Mundrand herab. Arista wie nackt.

Das 5. Tergit des ♂ ist so lang wie der halbe Hinterleib und 2mal so lang wie die Tergite 3 und 4 zusammengenommen. Das präanale Sternit des ♂ ist glatt und konvex, hinten ausgebuchtet, ohne keglige Zapfen. Beim ♀ ist das 4. Tergit etwas länger als das 5. oder das 3. — Der Schwingerkopf ist dunkelbraun.

Alles übrige wie bei *P. tegularium* (*var. gemmationis* Rond.), so insbesondere die Taster, die Färbung der Füße, die Behaarung, die Tomentierung des Hinterleibes, der Flügel.

Die Thoraxschüppchen sind nicht ganz doppelt so lang wie die Flügelschüppchen, sondern deutlich kürzer.

Unter den schwarzen Arten mit „kurzen" Thoraxschüppchen haben teilweise rote Füße: *P. valachiae*, *subfasciatum* Loew und *bezzii n. sp.* *P. valachiae*-♂ hat aber 2 verlängerte Borsten am Endglied der Vorderfüße und ein viel längeres 5. Tergit. Das ♀ kenne ich nicht. Es wird sich aber durch die verschiedene Bestäubung des Gesichtsrückens und durch das Fehlen der dunkleren braunen Flügelflecke unterscheiden lassen. *P. subfasciatum* Loew hat die ganze untere Gesichtshälfte unbestäubt und glänzend schwarz. *P. bezzii* zeigt am glänzend schwarzen Epistom nur einen grauen Mittelstrich und gleichmäßig tief dunkelbraune Grundfarbe des Flügels; die dunkler braunen Flecke außer den weißen Punkten fehlen ihr vollständig. Ihr Hinterleib ist weitaus weniger dicht tomentiert, namentlich beim ♀, während bei *P. subtile* Loew die Tomentierung in beiden Geschlechtern gleich dicht ist. Das 5. Tergit des ♂ von *bezzii* ist kürzer.

P. obtusum n. sp., die dem *P. subtile* am nächsten steht, unter-

scheidet vor allem schon die viel geringere Größe. Man vergleiche das über diese Art Gesagte zum besseren Verständnis.

P. gemmationis Rond. hat auch zum Unterschiede einen gleichmäßig braunen, nicht dunkler gefleckten Flügelgrund.

Den Flügel von *P. subtile* Loew stellt die Fig. 10 dar. Der Grund ist hellbraun, im Stigma und an der Flügelwurzel gelbbraun. Er wird von sehr zahlreichen, dicht stehenden weißen Punkten durchbrochen, die Zentralkerne besitzen und zeigt außerdem größere, dunkler braune Flecke — so 2 unter dem Stigma, einen um die kleine Querader herum und einen darunter an der Posticalis, alles Reste jener „weniger punktierten" braunen Querbinde vor der hinteren Querader, während die gleiche solche Querbinde jenseits derselben auch durch 3—4 solcher isolierter dunkler Flecke, unter der Mündung der Radialis gelegen, der ehemaligen Lage nach angedeutet wird. — Flügeladern dunkelbraun, basal selbst rotgelb.

Die Thoraxschüppchen sind etwas länger und breiter als bei *P. seminationis* F. und ca. 2mal so lang wie die Flügelschüppchen. Der Schwingerkopf ist hellbraun.

Körper und Flügel 6—7 mm lang.

Heimat. Sicilien. Ich sah typische Stücke aus dem Berliner Museum, von Mann in Sicilien gesammelt.

Anm. Loew's Beschreibung ließe eher auf *P. insularum* Rond. schließen und ist irreführend. In der Beinfärbung ist *P. lugubre* und *P. subtile* absolut nicht gleich.

12. *Platystoma obtusum n. sp.* (♂, ♀).

Dem *P. subtile* Loew sehr ähnlich, aber viel kleiner und noch durch Folgendes verschieden.

Die Stirne, die Lunula, die Fühler und das ganze Gesicht sind schwarzbraun oder ganz schwarz. Bei *P. subtile* Loew ist die Stirne rotbraun, die Lunula, die Fühler und der Mundrand rot.

Arista nackt. Das Epistom ist kürzer, tritt weniger vor und ist in der ganzen Mitte, in der Breite des Gesichtsrückens, bis zum Mundrande grau bestäubt. Die wichtigsten Unterschiede liegen in den Kopfdimensionen, wie sie in der analytischen Tabelle angegeben werden.

Eine Eigentümlichkeit von *P. subtile* ist bei den mir vorliegenden Stücken die stärkere Wölbung der Vorderstirne oberhalb der Stirnspalte und die schon von Loew erwähnte längere und raschere Behaarung. Bei *obtusum* ist die Stirne ganz eben.

Die Taster sind schwarz. Backengruben rotbraun. Körpertoment gelbgrau. Während bei *P. subtile* Lw. die Thoraxpunktierung zu deutlichen Längsstriemen zusammenfließt, bleiben die Punkte hier isoliert. Dennoch zeigt der Rücken aber dunklere, olivenbraune Längsstriemen, die durch einen heller grauen Medianzwischenraum getrennt werden.

Das 5. Tergit des ♂ ist mehr als 3mal so lang wie die sehr kurzen Tergite 3 und 4 zusammengenommen. Beim ♀ sind die Tergite 3—5 ungefähr gleich lang. Die Tomentierung ist beim ♂ dieselbe wie bei *P. subtile* Lw. Das 2. Tergit ist einfarbig grau, die dahinter liegenden sind dicht und heller grau als der Thorax tomentiert. Die durch die glänzend schwarze Farbe gebildete Punktierung ist in der Mitte der Tergite dichter und fließt vielfach zusammen. Am dichtesten ist der Seiten- und Hinterrand des 5. Tergites tomentiert. — Beim ♀ sind die Tergite 3 und 4 ganz vorherrschend glänzend schwarz und nur undeutlich weißgrau punktiert; das 5. Tergit dagegen ist dicht tomentiert und schwarz punktiert. Die Behaarung des Abdomens schimmert gelblich-weiß, die längeren Haare aller Schenkel rötlich-gelb.

Beine und Füße wie bei *P. subtile* gefärbt.

Flügel nach Fig. 11 gezeichnet und geadert. Die Flügelwurzel und die Subcostalzelle sind etwas gelblich tingiert. Das Braun des Flügels ist wenig intensiv. Die weißen Punkte sind kernlos; sie stehen wohl ziemlich dicht beisammen, sind aber nicht so klein wie bei *tegularium* Loew. Die braune Querbinde vor der hinteren Querader ist bis zum Hinterrande des Flügels entwickelt und nur ganz vorn etwas weiß punktiert. An der Spitze der 1. Hinterrandzelle liegt ein weißer Punkt.

Schüppchen und Schwinger wie bei *P. seminationis* Fab.

Körper und Flügel 4,5 mm lang.

Heimat. Kaukasus, Araxestal (Reitter).

13. *Platystoma tegularium* Loew (♂, ♀).

Loew, in: Wien. entomol. Monatsschr., Vol. 3, p. 157, 2 (1859) und in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 6, p. 87, 81 (1862) pro parte.

Schiner, Fauna Austriaca, Vol. 2, p. 83 (1864).

Strobl, Dipt. von Steierm., 2. Nachtr., p. 189 (1909).

Von schwarzer Grundfarbe sind der Thorax, Schild, Hinterleib, Hüften, Schenkel und Schienen und der Hinterkopf.

Gelbrot sind die Lunula, die Facialien, das Epistom; hell rotbraun oder rot die Wangen und Backengruben, die Fühler und die Tasterspitzen. Glänzend schwarz, unbestäubt sind: je ein Fleck unten an den Fühlergruben, teilweise das Prälabrum, Schenkel und Schienen — nur die Vorderschenkel sind hinten zart überreift und punktiert —, die Genitalien und die Punkte und schwarzen Stellen des Hinterleibes, während die des Thorax und des Schildes matt sind.

Die Farbe des Körpertomentes ist gelbgrau, am Kopfe heller; es ist etwas dichter als bei *P. seminationis* F. Letzteres erscheint aus der Ferne schwarz, *tegularium* schon mehr mäusefarben.

Die Behaarung ist gelblich und länger: am unteren Hinterkopf, an den Pteropleuren, an der Brust, den 4 hinteren Hüften und an der Unter- und Hinterseite der 4 breiteren Schenkel. Die übrige Grundbehaarung des Körpers und der Stirne ist kurz und schwarz; ebenso sind alle Borsten schwarz. Die Unterseite der Vorder- und Hinterschienen und -füße ist goldigrot pubesziert.

Stirne so breit und in gleicher Weise wie bei *P. seminationes* F. bestäubt und punktiert, aber von roter bis rotbrauer Grundfarbe, die auf der Vorderstirne noch heller sein kann.

Gesichtsrücken und Fühlergruben rötlich bis schwarz, aber dicht weißgrau bestäubt; die unteren Enden der letzteren glänzend schwarz. Mundrand rotgelb, in der Mitte mit einer breiten und oft stumpfen Spitze der Bestäubung, die sich von oben herabzieht.

Ocellen- und Scheitelplatten und oberer Rand des Cerebrales rot bis rotbraun, erstere dicht bestäubt. Oberer und unterer Hinterkopf sonst wie bei *P. seminationis* F. gefärbt und bereift.

Fühler $^3/_5$ des Gesichtes lang, rot bis rotbraun, seltener stärker verdunkelt. Arista sehr kurz und zart, aber doch sichtbar pubesziert. — Prälabrum in der Mitte oft rot; oben und unten mit Tomenträndern. Die roten Tasterspitzen schimmern weiß.

Die Tomentierung und schwarze Punktierung des Thorax und Schildes ist dieselbe wie bei *P. seminationis* F., doch kann man hier auf dem Rücken vier breite Striemen erkennen, die durch dichtere Punktierung gebildet werden. — Schild unbehaart.

Am Hinterleibe des ♂ ist das 5. Tergit unbedeutend verlängert, nur $1^1/_3$—$1^1/_2$mal so lang wie eines der beiden gleichlangen Tergite 3 oder 4. Beim ♀ sind die Tergite 3 und 4 fast gleich lang, das

5. etwas kürzer. Zum Unterschiede von *P. seminationis* F. sind hier ♂ und ♀ am Hinterleibe ziemlich gleich dicht tomentiert und punktiert, in der Art wie beim ♂ der genannten Species. Die Seitenränder der Tergite und der Hinterrand des 5. sind nur schmal glänzend schwarz: die vorderen Tergite seitlich weniger tomentiert als in der Mitte. Am Vorderrande der Tergite 3 und 4 zeigt sich häufig ein kleines, nach hinten gerichtetes Tomentspitzchen. In der Medianlinie des ganzen Abdomens schimmern die Härchen vielfach gelblich.

Das 5. Tergit des ♂ ist hinten in der Mitte seicht ausgerandet und mit 2 kegelförmigen, nach vorne gerichteten Zapfen versehen. Die Parameren sind hellrot.

Die roten Partien der Füße variieren etwas in der Ausdehnung. Bei den dunkelsten Stücken sind an den 4 vorderen Füßen das 1. und 2. Glied fast bis zur Mitte rot, der Rest schwarz. An den hinteren Füßen ist nur die Spitze dieser lebhaft roten Glieder schwarz. Bei den hellsten Exemplaren sind fast die ganzen Füße hellrot — die hintersten immer am lichtesten, die mittleren dunkler —, gegen das Ende zu allmählich mehr oder weniger verdunkelt.

Flügel nach Fig. 12. Der Grund ist hellbraun, dicht mit kleinen weißen, kernlosen Punkten besät, und mit größeren, intensiver braunen Flecken in derselben Anordnung wie bei *P. subtile* beschrieben, versehen. Die weißen Punkte bei *subtile* zeigen einen kleinen, etwas dunkleren Zentralkern. Die äußerste Spitze der 1. Hinterrandzelle ist dunkelbraun und enthält keinen weißen Punkt; bei *subtile* ist dies der Fall.

Das Thoraxschüppchen ist sehr lang und breit, gut dreimal so lang wie das Flügelschüppchen. Schwinger ockergelb, nur die Basis des Kopfes braun.

Körper 8—11 mm, Flügel 7—10 mm lang.

Heimat. Krain, Görz, Triest, Pola, Juni; Ungarn, Mehadia, Juni; Steiermark, Lichtenwald (Strobl).

14. *P. gemmationis* Rondani (♂, ♀).

P. gemmationis Rondani, Dipt. Ital. Prodr., Vol. 7, Fasc. 3, p. 35, 5; ♀ (*Megaglossa*) (1869).

Syn.: *P. regularium* Rondani, Dipt. Ital. Prodr., Vol. 7, Fasc. 3, p. 34, 3; ♂ (*Megaglossa*) (1869). — Pandellé, Étud. sur les Muscid., P. 3, p. 445, Caën (1902).

Diese Form unterscheidet sich von *P. tegularium* Loew durch die geringere Größe, nur 5—7,5 mm Körperlänge, gegen 8—11 mm und durch die schwarzen Taster, deren Spitzen nicht hellrot, sondern auch ganz dunkelbraun bis schwarz sind. Der silberige Reif der Tasterspitzen ist allen Arten gemein.

Während sich die matte Bestäubung des Gesichtsrückens bei *P. tegularium* Loew, in einer breiten und stumpfen, meist dreieckigen Spitze auf den Mundrand herabzieht, bildet sie hier auf letzterem nur einen weißgrauen Strich von gleicher Breite.

Bei den kleinen Stücken ist auch die Anzahl der weißen Flügelpunkte (Fig. 13) eine geringere als bei *P. tegularium* Loew, so zählt man im Durchschnitt in der ersten Hinterrandzelle 15, in der zweiten 9 Punkte, gegen 20 und 16 bei *P. tegularium*. Doch gibt es mit geringerer Körpergrößendifferenz auch Übergänge. Wichtiger ist der Umstand, daß der Flügelgrund stets gleichmäßiger braun gefärbt ist und deshalb die dunkelbraunen Flecke, die bei *P. tegularium* Lw. beiderseits der hinteren Querader so stark hervortreten, nicht sichtbar werden oder kaum auffallen.

Alles übrige wie bei der Loew'schen Art beschrieben.

Vorkommen. Kärnten, Tarvis, Raibl (Juli): Krain, Loitsch; Istrien, Ossero (Juni); Triest (Mai); Ungarn, Agram, Budapest, Kalocza; Rumänien. Ganz Italien: Pavia, Parma, Macerata; Calabrien (Antonimina), Sicilien. Süd-Frankreich, Hyères (März): Tarbes (Hautes Pyrenées — Pandellé); Marseille.

Anm. *P. gemmationis* Rond. ist nur das ♀ von *P. tegularium* Rond., was aus der relativen Längenangabe der Abdominaltergite hervorgeht. Von *P. gemmationis* heißt es: „Abdominis segmento ultimo non aut vix longiore praecedente", was nur für ein ♀ stimmt; von *P. tegularium*: „Abdominis segmentum ultimum sat longius praecedente", was nur beim ♂ zutrifft. Die angegebenen Färbungsunterschiede der Füße sind beim ♂ und ♀ gleichmäßig anzutreffen. Weitere wesentliche Unterschiede werden nicht angegeben.

Die „palpi fusci" des *P. tegularium* Rond. weisen darauf hin, daß die vorige Art nicht gemeint ist. Auch ist mir unter dem ganzen italienischen Materiale Prof. Bezzi's kein Stück der *P. tegularium* s. str. vorgekommen. Die Loew'sche Art ist wahrscheinlich eine Mischart aus beiden, da der Autor in seiner Originalbeschreibung italienische und französische Stücke erwähnt, von Schiner aber auch die Form mit roten Tasterspitzen kannte, wofür ja auch seine

Größenangabe spricht. Obwohl nun der Name *P. gemmationis* Rond. einem Irrtum das Entstehen verdankt, so kann er dennoch für unsere Art angenommen werden.

15. *Platystoma bifasciatum* Brullé (♂, ♀).

Brullé, Exped. de Morée, Vol. 3 (Insect.), p. 323, 713, tab. 47, fig. 12 (1832).

Schiner, Fauna Austr., Vol. 2, p. 84 (1864).

Loew, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 6, p. 87, 81 (1832) als *Platyst. tegularia*? ♂.

Diese Form ist von der vorigen nur durch geringe Unterschiede getrennt. Die Größe ist dieselbe (Körper- und Flügellänge 5—7,5 mm). Das Kolorit der Bestäubung ist aber nicht gelbgrau, sondern rein aschgrau bis bläulich-grau. Die mattschwarzen Punkte des Thoraxrückens stehen dichter, sind aber vollkommen isoliert voneinander, nie zu Längsstriemen geordnet, sondern gleichmäßig verteilt. Die Gesichtsbestäubung tritt mit einer dreieckigen Spitze auf den Mundrand über.

Die von Brullé erwähnten 2 braunen, ungefleckten Flügelpartien beiderseits der hinteren Querader (Fig. 14) nach Art von Querbinden treten nicht immer gleich deutlich hervor, wenigstens nicht schärfer als bei der vorigen Form, und sind vielfach undeutlich oder nicht erkennbar. Auch die Schwingerkeule ist wie bei *P. tegularium* nur an der Basis braun, sonst rostgelb.

Vorkommen. Griechenland. Athen, Parnassos, Taygetos (1100 m, Juni), Morea.

Brullé's Originalbeschreibung lautet: „Nigra, cinereo dense punctate aut variegata; capite supra antennisque obscure rufis; halteribus fuscis, basi pallidis; pedibus nigris; tarsis basi plus minusve fulvis; alis fuscis, albo dense maculatis, apice fusco-bifasciatis. ♀. 7 mm.“

„Noir, entièrement piqueté de gris; tête d'un roux très foncé; épistome noir, avec 2 traits blanchâtres près des yeux; antennes rousses. Écusson paraissant d'un gris-brun assez uniforme, sans mouchetures. Ailes d'un brun foncé, ornées de petites taches blanches très-nombreuses, plus rares sur le bout où elles laissent voir deux bandes transversales entières de la couleur du fond. Cuillerons transparens. Balaciers bruns, d'un jaune pâle à la base. Pattes d'un brun noir luissant; le premier article de tarses plus

ou moins roux et même le deuxième aux pattes de derrière, le reste des tarses brun. — Sur les fleurs au Mai. Morea."

Hierher gehört auch ohne Zweifel jenes ♂, das Loew, l. c., in seinen „Griechischen Dipteren" als fraglich zu *Plat. tegularium* stellte. „Es ist kleiner, als ich *Pl. tegularia* sonst je gesehen habe und die Flügelzeichnung ist merklich zusammenhängender auf der Spitzenhälfte mehr in Querbinden zusammenfließend als bei dieser, so daß sie sich derjenigen von *Pl. seminationis* Fabr. und noch mehr der von *Plat. subfasciata* Loew nähert, jedoch ohne daß die Querbinden auf dem letzten Teil des Flügels so deutlich hervortreten wie bei dieser letzteren. Von *Pl. seminationis* wie *subfasciata* unterscheidet sie sich durch die viel größeren Deckschüppchen auf das Bestimmteste, von ersterer außerdem durch die viel geringere Länge des letzten Abschnittes des männlichen Hinterleibes. Ich vermute in ihr eine eigene, der *Pl. tegularia* nahestehende Art, wage aber auf nur ein Exemplar nicht dieselbe aufzustellen. — Die von Brullé beschriebene *Plat. bifasciata* scheint eine andere Art zu sein, worüber die, welche seine Beschreibung vergleichen können, urteilen mögen." [1])

Heimat. Morea; Athen; Parnassos.

16. *Platystoma provinciale* Loew (♂).

Loew, in: Ztschr. ges. Naturw., Vol. 32, 10 (1868) und Beschreib. Europ. Dipt., Vol. 3, p. 282, 186 (1873).

„Der *Platystoma tegularia* Lw. am nächsten stehend, von welcher sie sich durch die unerheblich längeren, aber viel schmäleren Deckschüppchen und durch die fast doppelt so grosse Länge des vorletzten Hinterleibsabschnittes unterscheidet. ♂. Long. corp. $3^5/_6$ lin. — long. al. $3^1/_2$ lin.

Der *Plat. tegularia* Lw. ausserordentlich ähnlich und schon wegen der Grösse der Deckschüppchen nur mit dieser Art zu vergleichen. Die Unterschiede sind folgende. Die Stirne ist schwärzer, im Verhältnisse zu ihrer Länge etwas breiter, auch gröber punktiert. Die untere Lamelle der Deckschüppchen ist vielleicht ebenso lang wie bei *Plat. tegularia*, aber wenig über halb so breit, mithin von einer höchst ungewöhnlichen, fast zungenförmigen Gestalt. Der erste Hinterleibsabschnitt ist mässig lang, der zweite sehr kurz, der dritte

1) Die Schwingerfärbung der Brullé'schen Art macht meine Interpretation etwas gewagt, die sich vor allem auf die geographische Verbreitung der Art gründet.

mehr als doppelt so lang als der zweite und dem vierten an Länge mindestens gleich. Die Zeichnung der Flügel zeigt keinen bestimmten Unterschied von derjenigen der *Plat. tegularia*, nur ist der Flügelanhang ungefleckt und etwas weisslich, während ich ihn bei *Plat. tegularia* nie anders als grau gefleckt gesehen habe.

Vaterland. Die Provence.

Anm. Ich besitze leider nur ein einziges ♂. Der vorletzte Hinterleibsabschnitt desselben ist in der Mitte seines Hinterrandes stark ausgebuchtet. Es ist dies ein so ungewöhnliches Merkmal, dass ich geneigt bin, eine zufällige Missbildung vorauszusetzen."

Ich habe die Type nicht gesehen, da nur ein Unikum da ist.

Heimat. Süd-Frankreich.

17. *Platystoma ilgünense* BISCHOF (♀).

BISCHOF, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 20, p. 177 (1905).

„9. Mai bei Ilgün (Kleinasien) — Länge 8 mm.

Diese der *Pl. tegulariae* Lw. sehr nahe stehende Art unterscheidet sich von derselben nur durch die ganz schwarzen Fühler und Beine, hellere Bestäubung des Körpers, lichtere und weniger deutliche Zeichnung der Flügel und durch die parallel gestellten apikalen Schildchenborsten. — Obwohl mir nur 1 ♀ von dieser Art vorliegt, sind die angegebenen Merkmale doch solche, die in diesen Gruppen als konstante anzusehen sind. Ich glaube daher berechtigt zu sein, diese Form als neue Art anzusprechen.

Alles übrige wie bei *P. tegulariae* Lw., weshalb ich auf die genauere Beschreibung verzichten kann."

Mir ist keine *Platystoma*-Art mit verlängerten Thoraxschüppchen und zugleich ganz schwarzen Füßen bekannt geworden. Die Angabe über die Stellung der Schildchenborsten ist nichtssagend, da dieselben bei allen Arten für sich eine Krümmung nach innen zeigen, dabei aber bei einer und derselben Art bald mehr parallel zueinander liegen, bald konvergieren und bei einzelnen Stücken auch mit den Spitzen gekreuzt sein können. Nach einem einzigen Stück läßt sich also darüber schon gar nichts sagen.

18. *Platystoma lugubre* ROB.-DESV. (♂, ♀).

ROBINEAU-DESVOIDY, Essai sur les Myod., p. 709, 1 (*Hesyquillia*) (1830). Syn.: *P. umbrarum* MEIGEN, Syst. Beschreib., Vol. 5, p. 391, 1 (*Platystoma*) (1826). — MACQUART, Suit. à BUFFON, Vol. 2, p. 444, 1 (*Platystoma*) (1835). — LOEW, Dipterol. Beitr. 1, p. 34, 1 (1845).

— Schiner, Fauna Austr., Vol. 2, p. 84 (*Platystoma*) (1864). — Rondani, Dipt. Ital. Prodr., Vol. 7, Fasc. 3, p. 35, 4 (*Megaglossa*) (1869). — Pandellé, Etudes sur les Musc., P. 3, p. 445 (1902). — Czerny, in: Verb. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 59, p. 251 (1909).

Von gelblich-rotbrauner Grundfarbe sind fast der ganze Kopf, das Prälabrum, der Schulter- und Notopleuralcallus, ein breiter Hinterrand am Schildchen, manchmal auch „die Partie vor der Mesopleuralnaht und der obere Teil der Sternopleura, zuweilen alle Tarsen, auch die Schienen, besonders die Mittelschienen und Partien der Schenkel, sowie die Hüften (Czerny, Span. Dipt. Vol 3 p. 251)." Normalerweise sind an den Beinen die Mittelschienen mit Ausnahme einer breiten Spitze rotbraun, die Hinterschienen sehr dunkel rotbraun und die Schenkel und Hüften pechschwarz, hier und da etwas rotbraun durchschimmernd. An den Füßen sind die ersten 2 Glieder rot, an der Spitze, wie auch die übrigen Glieder schwarz. An den hintersten Füßen ist das Rot immer ausgedehnter als vorn. Die Mitte des Metanotums ist rotbraun.

Es gibt aber auch wieder dunkle Stücke, bei denen der Kopf stark verdunkelt, das Prälabrum seitlich schwarz ist und die Schultern und das Schildchen kaum mehr eine Spur von Rotbraun zeigen.

Die Grundfarbe des übrigen Körpers ist pechschwarz; das Körpertoment ist stets gelbgrau.

Die Haare am unteren Hinterkopf, an den Pteropleuren und die längere und dichtere Behaarung posteroventral an den 4 hinteren Schenkeln ist gelblich.

Die Stirne ist bis zu den Fühlern gemessen etwas länger als breit, am Scheitel merklich verengt, $1\frac{1}{2}$ mal so breit wie ein Auge, rot bis rotbraun, matt weißlich überreift und ziemlich dicht und fein punktiert. Der Augenrand an Stirne und Wangen ist schmal silberweiß eingefaßt und neben den Fühlerwurzeln durch einen samtschwärzlichen Fleck unterbrochen; darunter an den Wangen ein längerer, aber weniger intensiv gefärbter. Oberhalb der Stirnmitte und an den Scheitelplatten zieht sich der weißliche Reif der Quere nach zur weißlichen Medianlinie hin einwärts, eine in der Mitte unterbrochene Querstrieme bildend.

Das Gesicht ist in den Gruben dicht, auf dem Rücken bis zum Mundrande hinab zarter weißlich bereift. Am unteren Ende der Fühlergruben liegt je ein runder, glänzend schwarzer Fleck; beide sind breit voneinander getrennt. Das Prälabrum zeigt oben und unten weiße Tomentpunkte. Oberhalb der 2 oberen weißen Punkte

in der Mitte liegt ein schwarzer Fleck in der Verbindungshaut. Fühler rotbraun, oft schwarzbraun, der Augenmitte gegenüber inseriert, etwas länger als das halbe Gesicht; das 2. Glied ist noch am hellsten gefärbt. Arista fast nackt. Taster schwarzbraun, Spitze derselben rotbraun, lebhaft weißschimmernd. Rüssel braun, Kinn rot. Backen 1/6 eines Auges hoch. Wangen schmäler als das 3. Fühlerglied.

Oberer Hinterkopf mit Ausnahme des Cerebrales schwarz. Von der Halsstufe an ist der Hinterkopf vorgequollen, rot bis rotbraun und wie gewöhnlich auch beiderseits zum Augenrand hinab breit weiß eingefaßt.

Der Thoraxrücken ist überall dicht tomentiert und fein mattschwarz punktiert. Außerdem bilden diese Punkte 4 breite mattschwarze Längsstriemen. Die 2 mittleren sind der ganzen Länge nach breit voneinander getrennt, hinten erweitert, hinter der Quernaht, seltener an derselben unterbrochen und enden zweizipfelig vor dem Schildchen. Die 2 seitlichen sind ganz vorn, dann vor und hinter der Naht mit den mittleren verbunden und hinter der Naht in 2 Striemen geteilt. In der Notopleuralnaht ist die Tomentierung von den Schultern (inkl. derselben) bis zum Schildchen dichter als oben.

An den Seiten sind die Mesopleuren, der obere Teil der Sternopleuren und Partien an den Grenznähten der übrigen Pleurenteile tomentiert, die letzteren ohne Punkte. Die Mesopleuren und teilweise auch die Sternopleuren sind dicht schwarz punktiert. Sonst sind die Thoraxseiten glänzend schwarz, so namentlich auch die Scheibe der Pteropleura.

Das Schildchen ist an der Wurzel, am Hinterrande und in einer Medianlinie tomentiert und oben auch etwas punktiert. Die Oberseite ist schwarz und gewöhnlich ein breiter Hinterrand rot.

Zu den wichtigsten Merkmalen dieser Art gehört, daß sie 4 Supraalarborsten besitzt — also auch noch eine unmittelbar hinter der Quernaht und noch vor den Flügelwurzeln — und die Oberseite des Schildchens deutlich behaart ist. Letzteres Kennzeichen teilt unsere Art nur noch mit *P. insularum* Rond., ersteres kommt ihr und *Pl. pleuronitens n. sp.* zu.

Am Hinterleibe sind das 1. Tergit und nur die schon umgebogenen Seiten der Tergite 2—4, nicht auch des 5. glänzend schwarz. Das 2. Tergit ist sonst ganz gelbgrau. Die übrigen Tergite zeigen am Vorderrande je 2 große, in der Mitte breit getrennte Tomentflecke von unregelmäßiger Begrenzung, die den glänzend schwarz bleibenden Hinterrand nicht erreichen, sich aber nach hinten

zu in Tomentpunkte auflösen. Die schwarze Punktierung dieser erwähnten großen Tomentflecke ist äußerst fein und fehlt stellenweise. Außerdem sieht man im dazwischenliegenden Medianstreifen des ganzen Hinterleibsrückens eine aus Tomentpunkten und -fleckchen gebildete Zeichnung, die im Gegensatze zu den Lateralflecken am Hinterrande der einzelnen Ringe am dichtesten ist und nach vorn hin verschwindet. Der Eindruck, den die ganze Abdominaltomentierung macht, ist aber kein bleibender, sondern wechselt schillerartig bei der Betrachtung von verschiedenen Seiten. Beim ♂ ist das 5. Tergit nur kurz, $1^1/_2$ mal so lang wie das 4. oder das gleichlange 3. Sein präanales Sternit ist flach konvex, schwarz und glatt, hinten schwach eingedrückt und ausgerandet.

Beim ♀ nehmen die Tergite 3—5 nach hinten zu ein wenig an Länge ab und ist die Medianlinie derselben vertieft, eingedrückt. Bauchhaut lebhaft orangefarbig.

Den Flügel veranschaulicht die Fig. 15. An der Wurzel und in der Subkostalzelle ist der Grund gelblich tingiert, sonst von hell braungrauer Farbe, aus der sich die großen, dunkel sepiabraunen Flecke deutlich abheben. Verglichen mit dem ähnlichen Flügel von *P. tegularium* Lw. sind diese Flecke größer und zahlreicher. So ist der die kleine Querader einschließende Fleck auffallend größer und reicht ununterbrochen bis zur Kosta hinauf. Andererseits zeigen auch die 2. und 3. Hinterrandzelle, sowie die Spitze der Discalzelle braune Flecke, die bei *P. tegularium* fehlen. An der Mündung der 1. Hinterrandzelle liegt ein weißer Fleck. Die dichte, weiße Punktierung ist kernlos.

Die Schüppchen sind weiß, breit, das thorakale ist doppelt so lang wie das Flügelschüppchen. Schwinger ganz rotgelb.

Körper 6—10 mm, Flügel 5—10 mm lang.

Anm. Die *Musca umbrarum* Linné, System. Nat. Edit. X. p. 599 (1758) wird heute allgemein als die bekannte Tetanocerine gedeutet; ich habe auf sie seinerzeit das Genus *Monochaetophora* errichtet. Fabricius beschreibt im System. Entomol., p. 784, 61 (1775) eine gleichnamige Art und zitiert dabei auch Linné als Autor. Diese Art dürfte aber dennoch nicht mit der Linné'schen übereinstimmen, sondern wahrscheinlich eine andere Tetanocerine, nämlich *Trypetoptera punctulata* Scopoli (1763), sein. Doch nennt Loew diese Interpretation durchaus unstatthaft. Die Merkmale „pedes pallidi“ und „abdomine nigro-, fasciato“, die Fabricius (1775) erwähnt, passen absolut nicht auf unsere vorstehende *Platystoma*-

Art. Es müssen daher die Zitate von LINNÉ und FABRICIUS wegbleiben. Zum ersten Male beschreibt unsere Species MEIGEN und nennt sie *umbrarum* FABRICIUS, was aus dem angeführten Grunde nicht angeht. Aber auch *Platystoma umbrarum* MEIGEN dürfen wir die Fliege nun nicht nennen, da MEIGEN sie ja irrtümlich für die FABRICIUS'sche Art hielt. Da nun *Musca fulviventre* SCHRANK, wie ich in der Anmerkung bei *Pl. seminationis* FAB. nachwies, eins ist mit letztgenannter Art, so bleibt nur der Name *Plat. lugubre* ROB.-DESV. (1830) übrig und zu Recht bestehen. Aus seiner Beschreibung ist die Art zweifellos zu erkennen.

Heimat. LOEW sagt von dieser Art: „Ganz Mitteleuropa, an vielen Orten häufig." — Als Fundorte möchte ich nach meinen Erfahrungen angeben: Im Westen Frankreichs bis Paris im Norden; Spanien; ganz Italien, nebst den Inseln Sizilien, Korsika; Österreich-Ungarn bis Dalmatien im Süden, auch in Galizien; Deutschland ebenfalls bis zum 53° n. Br., Podolien und Polen (Warschau). Kleinasien, Brussa. Wie weit die Art nach Osten reicht, kann ich nicht genauer sagen. Diese angegebene Verbreitung ist aber keineswegs eine kontinuierliche, da sie innerhalb dieses Gebietes an vielen Orten nicht beobachtet wurde. Aus den Alpen kenne ich sie aus Graz, Bozen und Riva, Süd-Tirol. Aus England und Holland ist sie nicht zitiert worden.

19. ***Platystoma pleuronitens* n. sp.** (♀).

Diese schöne Art ist die nächste Verwandte des *Pl. lugubre* ROB.-DESV. Sie hat wie sie 4 Supraalarborsten — was sonst bei keiner anderen Art vorkommt — und ein deutlich behaartes Schildchen, das auch an der Spitze einen roten Fleck hat. Sie unterscheidet sich aber sehr leicht durch die völlig unbestäubten und lebhaft glänzend schwarzen Pleuren sowohl von *P. lugubre* wie auch von *P. insularum* ROND.

Mit folgenden ergänzenden Bemerkungen gilt im übrigen die von *P. lugubre* gegebene Beschreibung. Schulterbeule nur an der Unterseite etwas rotbraun. Das Schildchen ist nicht am ganzen Hinterrande rot, sondern nur in der Form eines Apikalfleckes. Die Pleuren sind ganz glänzend, ohne jede Spur von Tomentresten. Das Metanotum ist in der Mitte rotbraun. Die Beine sind wie bei den normalen *lugubre*-Stücken gefärbt. Die Mittelschienen sind nur in der Wurzelhälfte rotbraun, die hinteren dort sehr dunkelbraun gefärbt. Das Prälabrum ist ganz rotgelb.

Die Schenkelbehaarung ist rot.

In der Vorderansicht ist der Kopf und die Stirne etwas schmäler als bei *lugubre*. Die 2 glänzend schwarzen Flecke des Gesichtes liegen einander näher. — Die Fühler sind ganz hellrot gefärbt: desgleichen die Taster. Der obere Hinterkopf ist auch neben dem Cerebrale rotbraun.

Flügel nach Fig. 16 und, wie man sieht, nur dadurch von *P. lugubre* verschieden, daß die Grundfarbe dunkler ist und mit den intensiveren Flecken, die bei *lugubre* hervortreten, mehr oder ganz zusammenfließt. Auch sind die weißen Punkte weniger zahlreich Der weiße Fleck an der Mündung der ersten Hinterrandzelle fehlt dem einzigen Exemplare. Wichtiger scheint mir zu sein, daß der Flügelgrund oben fast bis zur kleinen Querader hin gelblich tingiert ist.

Körper und Flügel 8 mm lang.

Heimat. Kleinasien, ohne nähere Angabe, 1 ♀.

20. *Platystoma insularum* RONDANI (♂, ♀).

RONDANI, Dipterol. Ital. Prodr., Vol. 7, Fasc. 3, p. 33, 1; ♂ (*Megaglossa*) (1869).

var. corticarum RONDANI, ibid., p. 34, 2, ♀ (*Megaglossa*) (1869).

Von schwarzer Grundfarbe sind der Thorax samt Schild, der Hinterleib, die Hüften und Schenkel und der obere Hinterkopf.

Gelbrot ist ein großer Teil des Kopfes: die Lunula, die Wangen, Backengruben und der untere Hinterkopf: die ganzen Füße oder es sind die Spitzen der Fußglieder gebräunt, jene an der Spitze überhaupt und die der vorderen Füße mehr als die anderen. Etwas gesättigter rot gefärbt ist die Wurzelhälfte der Schienen. Manchmal dehnt sich dieses Rot weiter gegen die braune bis schwarzbraune Spitze hin aus. Auch die Schenkelringe sind rotbraun. Häufig, doch nicht immer, ist an der Schildchenspitze ein roter Fleck oder Punkt zu sehen. — Einen roten Schildchenrand zeigt *P. lugubre* R. D. Dieses hat aber auch rote Schultern, 4 Supraalare und glänzend schwarze, nicht punktierte Pteropleuren. — Glänzend schwarz sind nur die Flecke unten an den Flügelgruben, die Mitte des Metanotums und die untomentierten Stellen des Hinterleibes und der Schenkel.

Körpertoment gelbgrau und dicht.

Die Behaarung ist gelblich oder rötlich und länger am

unteren Hinterkopf und den Backen, auf den Pleuren, der Brust, den Hüften und posteroventral an den 4 hinteren Schenkeln. Schienen und Füße sind ventral rotschimmernd pubesziert. Auch die kürzere Behaarung des Hinterleibsrückens schimmert größtenteils rot bis gelblich. Die kurze Behaarung der Stirn, des Rückens und der Seiten des Schildchenrückens ist schwarz. — Sonst zeigt nur noch *P. lugubre* R. D. ein behaartes Scutellum.

Der Kopfbau ist von den anderen Arten durch Folgendes verschieden und daher sehr charakteristisch. Von vorn gesehen erscheint er sehr breit, er ist $1^1/_2$mal so breit wie hoch — sonst nur $1^1/_4$mal so breit — und abgerundet rechteckig, weil die roten Backen, die mindestens $^1/_3$ eines Auges hoch, vielfach aber höher sind, auch nach den Seiten wulstig vorgequollen sind. Die Stirn ist fast so lang wie breit, nicht ganz $^5/_3$mal so breit wie ein Auge und wie bei *seminationis* F. bestäubt und punktiert. Sie ist bald heller, bald dunkler rotbraun. Das Gesicht ist unter den Fühlern rot bis dunkelbraun oder schwärzlich und dicht bestäubt. Diese Bestäubung zieht sich auf dem Rücken des Gesichtes in voller Breite desselben oder in einer sehr stumpfen Spitze bis zum Mundrande herab. Auch das Prälabrum ist ganz oder fast ganz tomentiert; es ist schwarz oder in der Mitte mehr oder weniger rot. Fühler $^3/_5$ des Gesichtes lang, Arista nackt. Taster rot, an der Spitze braun, unten weißlich behaart.

Die dichten mattschwarzen Punkte des Thoraxrückens fließen in 4 breite, durch 3 linienartige gelbgrau tomentierte Zwischenräume getrennte Längsstriemen zusammen. Die seitlichen sind an der Quernaht unterbrochen; alle übrigens teilweise fleckig unterbrochen. Das Schildchen ist in der Längsmitte und am Hinterrand gelbgrau, seitlich auf der Oberseite schwarz und deutlich, wenn auch spärlich behaart.

Hier und da ist die Schildspitze unter dem Tomente rot. Die ganzen Pleuren sind gelbgrau tomentiert und ziemlich gleichmäßig punktiert; die Pteropleuren fein, die Meso- und Sternopleuren gröber.

Die Tomentierung des Hinterleibes ist bei ♂ und ♀ gegenüber den schwarzen, gleichmäßig verteilten Punkten vorherrschend, auch auf dem 3. Tergit; sie nimmt aber dennoch nach hinten an Dichte zu. Die Punkte sind an den Seiten kleiner als in der Mitte. Beim ♂ ist das 5. Tergit nicht ganz so lang wie die Tergite 3 und 4 zusammen genommen. Beim ♀ ist das 4. Tergit ganz unbedeutend

länger als das 5. oder 4. allein betrachtet. Das Präanalsternit des ♂ kann ich nicht sehen.

Die Schenkel sind sehr zart graulich überreift und schwarz punktiert.

Bloß durch das Fehlen des Rot auf den Schienen zeichnen sich jene Exemplare aus, die Rondani als eigene Art, als *P. corticarum* beschrieb. Die Taster sind rot und vor der Spitze gebräunt. Alles übrige stimmt mit den Merkmalen des *P. insularum*. Die Angabe Rondani's: abdominis segmentum ultimum praecedenti subaeque longum, non sat longius bezieht sich auf das ♀ und nicht, wie der Autor meint, auf das ♂. Sie kann daher nicht als Unterschied gelten. Ich möchte über die Artrechte dieser Species noch keine abschließende Meinung aussprachen. Wichtig bleibt immerhin, daß nur die Sardinischen Stücke rote Schienen aufweisen.

Wie Rondani erwähnt, sind die Flügel (Fig. 17) von hellerer Grundfarbe als bei den anderen Arten. Der Grund ist hell bräunlich-grau, dicht mit weißen, kernlosen Punkten besät und zeigt außerdem intensiver braune und größere Flecke wie *P. tegularium*, *subtile* und *lugubre*. Obwohl diese Flecke viel kleiner sind als bei der letzten Art und der Flügel daher mehr dem von *P. tegularium* und *subtile* gleicht, ist die Lagerung derselben doch der von *P. lugubre* am ähnlichsten, was besonders in der 3. Hinterrandzelle auffällt. In dieser Zelle haben die 2 Loew'schen Arten keine braunen Flecke.

Schwinger und Schüppchen wie bei *P. lugubre*. Das Thoraxschüppchen ist gut doppelt so lang wie das Flügelschüppchen.

Körper und Flügel 6—7 mm lang.

Heimat. Sardinien.

Die *var. corticarum* aus Italien: Parma (Rondani), Cercleis d'Amon; Tivoli, Rom; Frankreich, Montpellier, Kleinasien, Amasia.

21. *Platystoma pubescens* Loew (♂, ♀).

Loew, Dipterol. Beitr. 1, p. 36, 4 (1845).
Mik, in: Wien. entomol. Ztschr., Vol. 3, p. 204, 3 (1885).

Die kleinste der Arten.

Grundfarbe des ganzen Körpers und der Beine schwarz. Rotbraun, meist sehr dunkel, sind die Stirnstrieme, Wangen, Backengruben und die Seiten des Mundrandes. Lunula und Fühler rötlich schwarzbraun. Gelbrot ist mindestens die Ferse der

hintersten Füße, vielfach auch noch die Basis des folgenden Gliedes; die anderen Füße schwarz. Glänzend schwarz und unbestäubt sind das Prälabrum, die Schenkel und Schienen, der Hinterleib; nicht aber das Epistom. Die Oberseite des Thorax-Rückens und des Schildes zeigt trotz der Tomentierung einen sehr schwachen Glanz in gewisser Beleuchtung und ist nicht völlig matt wie bei *Pl. seminationis.*

Körpertoment grau, mit schwach gelblichem Tone, wenig dicht, durch die Punktierung des Rückens stark zurückgedrängt. Die Art macht daher einen schwärzlichen Gesamteindruck.

Die kurze Behaarung der Stirne und des Rückens sowie alle Borsten sind schwarz. Gelblich oder rötlich-gelb sind die Haare am unteren Hinterkopf, den Pteropleuren, der Brust und den Hüften sowie die längere Behaarung an der Hinterseite der 4 hinteren Schenkel bei ♂ und ♀, insbesondere aber auf der Oberseite des Hinterleibes, was für die Art sehr charakteristisch ist.

Die Kopfform ist von *P. seminationis* verschieden. Der Kopf ist stärker von vorn her zusammengedrückt, das Gesicht ist kurz, und die Fühler stehen daher unterhalb der Augenmitte, bei *P seminationis* und *frauenfeldi* jedoch derselben gegenüber. Die Stirnbreite sowie die Bestäubung und Punktierung des Kopfes ist dieselbe wie bei *P. seminationis,* nicht so die des Gesichts. Dasselbe ist nämlich samt dem Mundrande ganz matt bestäubt, und nur die Flecke am unteren Ende der Fühlergruben sind glänzend schwarz. Dieselben in der Medianlinie nur durch eine schmale graue Linie getrennt, weshalb es aussieht, als ob oberhalb der mattgrauen Linie am Mundrand eine glänzend schwarze Querbinde liegt.

Fühler $^3/_4$ des Gesichts lang. Arista wie nackt. Prälabrum am Ober- und Unterrand, die schwarzen Taster an der Spitze weiß tomentiert.

Die dichte und feine schwarze Punktierung des Thoraxrückens ist so gruppiert, daß 4 dunklere Längsstriemen erkannt werden können. Der Mittelzwischenraum derselben ist der breiteste. Pleuren wie bei *P. seminationis* punktiert. Das nackte Schildchen ist an der Basis und am Hinterrande grau tomentiert, in der Mitte der Oberseite schwärzlich.

Hinterleib glänzend schwarz, an den Seiten und der breite Hinterrand des 5. Tergits lebhaft glänzend. 2. Tergit tomentiert

und punktiert. Ein zartes Netzwerk von gelbgrauem Tomente ist sonst nur in geringer Ausdehnung beim ♂ auf der Mitte des 5. Tergits sichtbar, oft sehr unscheinbar, beim ♀ meist ganz fehlend, so daß bei diesem der mit gelblichen Härchen besetzte Hinterleib ganz unbestäubt erscheint. Manche Stücke (♂, ♀) zeigen an den am stärksten glänzenden Stellen einen bläulichen oder violetten Metallschimmer. Das präanale Sternit des ♂ hat am Hinterende einen tiefen linienartigen Medianeindruck, der fast bis zur Längsmitte nach vorn reicht. Das 5. Tergit des ♂ ist nur etwas länger ($^{6}/_{5}$ mal so lang) als die gleichlangen Tergite 3 und 4 zusammengenommen. Beim ♀ nehmen die Tergite 3, 4 und 5 nach hinten zu etwas an Länge ab.

Flügel nach Fig. 18. Von allen vorhergehenden Arten unterscheidet sich die Aderung. Der letzte Abschnitt der Cubitalis ist jenseits der kleinen Querader nicht aufgebogen, sondern fast gerade. Die erste Hinterrandzelle ist daher fast parallelrandig. Die Discoidalis mündet an der Flügelspitze. Die kleine Querader steht jenseits der Discalzellenmitte, aber nicht im letzten Drittel derselben. Der Flügelgrund ist ziemlich gleichmäßig braun, nach hinten allmählich etwas heller. Die runden weißen Punkte sind klein, stehen dicht und enthalten einen dunkleren Kern. Sie sind auch auf dem Hinterrande des Flügels zu sehen. Über die hintere Querader läuft eine aus solchen weißen Punkten gebildete zweireihige Querbinde, die beiderseits von einem wenig punktierten braunen Raume begrenzt wird.

Schüppchen klein und kurz. Die Thoraxschüppchen überragen die braungerandeten Flügelschüppchen nur wenig. Schwingerkopf braunschwarz.

Körper 3—5 mm, Flügel 2,5—4 mm lang.

Heimat. In Ungarn häufig. Nieder-Österreich, Wiener Gegend. Türkei (Schiner); Rumänien (Tultscha); Ober-Italien, Livorno. Insel Rhodus (Loew).

22. *Platystoma arcuatum* Loew. (♂, ♀).

Loew, Neue dipterol. Beitr. 4, p. 50, 48 (1856).

Wenig größer als *P. pubescens* Loew, deren Beschreibung mit folgenden Unterschieden auch für diese Art gilt. Stirne und Fühler schwarzbraun. Gelbrot sind die ersten 2 Glieder der Hinterfüße, die an der Spitze auch gebräunt sein können, und die Wurzeln der

4 vorderen Fersen, die mittleren in ausgedehnterer Weise und oft vorherrschend. die vordersten schmäler. Das Epistom ist glänzend schwarz und zeigt in der Mitte eine graue dreieckige Spitze. mit welcher sich die Bestäubung des Gesichtsrückens zum unbestäubten Mundrande herabzieht.

Auch hier schimmert die Behaarung der Oberseite des Hinterleibes gelblich oder rötlich-gelb und stehen die Fühler unterhalb der Augenmitte, wenn auch nicht so auffallend wie bei *pubescens* Loew.

Thoraxrücken noch dunkler als bei *P. pubescens*, die Punkte sind mehr zu Längsstriemen zusammengeflossen. Auf den Sternopleuren sehe ich bei den mir vorliegenden Stücken keine Punktierung mehr.

Die Oberseite des Hinterleibes ist bei ♂ und ♀ deutlich und ziemlich gleichmäßig, wenn auch schütter mit gelbgrauen Tomentpünktchen und kurzen Querstrichelchen besetzt, die nach vorn hin allmählich spärlicher stehen und beim ♀ wenig kleiner sind als beim ♂. Metallschimmer am Hinterrande des Abdomens nicht sichtbar. Das 5. Tergit des ♂ ist $2^1/_2$mal so lang wie die Tergite 3 und 4 zusammengenommen. Das präanale Sternit des ♂ scheint die gleiche Bildung wie bei *P. pubescens* Loew zu besitzen.

Die hellschimmernde Behaarung an der Hinterseite der 4 hinteren Schenkel ist kürzer, namentlich beim ♀ nicht verlängert.

Flügel nach Fig. 19, kurz und breit. Erste Hinterrandzelle parallel und geradrandig. Die Discoidalis mündet oberhalb der Flügelspitze, die etwas aufgebogene Radialis in der Verlängerung der hinteren Querader. Die kleine Querader steht über dem letzten Drittel der Discalzelle. Die Gitterung des Flügels ist der von *P. pubescens* Loew sehr ähnlich, doch sind die weißen Punkte, die auch einen kleinen Kernpunkt enthalten, relativ etwas kleiner. An der Außenseite der hinteren Querader entsteht durch Zusammenfließen der weißen Flecke eine stets zusammenhängende weiße Querbinde bis zum Hinterrande des Flügels.

Schwinger, Schüppchen und Größe wie bei *P. pubescens* Loew angegeben.

Heimat. Küstenland von Syrien und Palästina.

23. *Platystoma dimidiatum n. sp.* (♀.)

Von grünlich metallisch schwarzer Farbe sind und zwar glänzend: die ganze untere Hälfte des Gesichtes, das Prälabrum, der untere Hinterkopf, die Schulterbeulen, die Pleuren unterhalb der Sternopleuralnaht, das Metanotum und der Hinterleib. Von gleicher Farbe, aber fein chagriniert und zart tomentiert sind die Oberseite des Thoraxrückens und Schildchens und die oberen Pleuren.

Das Toment des Körpers ist weißlich-grau, auf dem Kopfe heller.

Die kurze Behaarung des Hinterleibes ist durchaus weiß, die längere unten an den Backen, an den Pteropleuren und posteroventral an den 4 hinteren Schenkeln gelblich oder rötlich. Die übrige Behaarung auf Stirne und Thorax ist kurz und schwarz.

Die Backen sind $^1/_7$ eines Auges hoch, der Hinterkopf tritt aber hinten fast um Augenlänge vor. Wangen linienartig schmal. Fühler unterhalb der Augenmitte inseriert. Stirne $^4/_3$mal so lang wie breit und $^4/_3$mal so breit wie ein Auge, wie die Fühler, Backengruben und der seitliche Mundrand rotbraun. Stirne zart weißlich bereift, am Augenrande lebhafter, grob dunkel punktiert. Vom Gesicht ist nur die obere Hälfte graulich bereift, die ganze untere ist glänzend schwarz.

Fühler nur etwas kürzer als das Gesicht. Arista wie nackt. Oberer Hinterkopf graulich bereift; Halsstufe und hinterer Augenrand breit weiß eingefaßt. Prälabrum oben und unten mit weißen Punkten.

Die Form des Rückens und des Schildchens ist dieselbe wie bei *P. aenescens* Loew. Die Tomentierung desselben ist gleichmäßig schütter und läßt daher die metallisch grünschwarze Grundfarbe dem Tone und Glanze nach noch hervortreten. Bei ersterem geschieht dies namentlich durch die dicht und gleichmäßig verteilte Punktierung. Letzteres ist am Hinterrande dichter, weißlich tomentiert. Am dichtesten bestäubt sind die Pleuren oberhalb der Sternopleuralnaht. Davon sind die Meso- und Pteropleuren gröber schwarz punktiert.

Auf dem glänzend metallisch blau- oder grünschwarzen Hinterleibe stehen intensiv weißgefärbte Tomentpunkte in ziemlich gleicher Verteilung; am ganzen 5. Tergit etwas dichter, am 3. und 4. fehlen sie an den Seiten; das 4. Tergit ist dort unbestäubt und glänzend.

das 3. dicht weiß bestäubt und fein schwarz punktiert. Der Größe nach ist das 4. Tergit etwas länger als die Nachbartergite.

Hüften und Beine rotbraun (nicht gelb). Dunkelrotbraun (nicht schwarzbraun) sind die goldig pubescierten Vorderschienen und -füße, die 4 Hinterschenkel mit Ausnahme der Spitze und die Endhälften der 4 Hinterfüße. Die 4 hinteren Schienen sind auch größtenteils dunkelbraun. An den hintersten ist die Basis, an den mittleren auch die Spitze heller.

Flügel nach Fig. 20. Sein Grund ist hellgraulich hyalin, am ganzen Hinterrande breit unpunktiert. Die weißen Punkte sind von mittlerer Größe und enthalten Kernflecke. Etwas intensiver braun sind die hinten abgekürzte Querbinde über die kleine Querader und die 3 Flecken an der Flügelspitze, von denen die 2 inneren Reste einer Querbinde darstellen. Stigma gelblich. Aderung: Radialis nicht wellig, sondern sanft aufgebogen, der gebrochenen hinteren Querader ungefähr gegenüber mündend. Cubitalis gerade. Discoidalis im letzten Abschnitt mit einer Neigung zum Aufwärtsbiegen, oberhalb der Flügelspitze mündend. Kleine Querader nur jenseits der Flügelmitte situiert.

Thoraxschüppchen ca. $1^1/_2$mal so lang wie das Flügelschüppchen, beide weiß und ziemlich breit. Schwingerkopf braun.

Körper 4,5 mm, Flügel 4 mm lang.

Heimat. Insel Kreta, Antr. Jovis, Mt. Ida, leg. Biró.

24. *Platystoma plantationis* Rondani (♂, ♀).

Rondani, Dipterol. Ital. Prodr., Vol. 7, Fasc. 3, p. 35, 6 (*Megaglossa*) (1869).

Eine sehr distinguierte, leicht kenntliche Art.

Die Grundfarbe des Leibes ist blauschwarz. Pechschwarz sind nur die Beine. Die dunklen Punkte und Stellen des Thorax und Schildchens sind nicht ganz matt, sondern zeigen einigen bläulichen Glanz. Der Hinterleib glänzt deutlich und stellenweise sogar leicht metallisch. Rotbraun sind: Lunula, Fühler, Wangen und Backengruben; auch die Epistomseiten.

Die Farbe des Körpertoments ist aschgrau. Der bläuliche Ton der ganzen Fliege wird dadurch nicht alteriert, da das Toment sehr zart und schütter ist.

Die Behaarung ist überall kurz und schwarz. Gelblich bis

rötlich und länger behaart sind: der untere Hinterkopf, die Pteropleuren, die Brust und Hüften und die 4 hinteren Schenkel posteroventral. Die untere Seite der Schienen und namentlich der Füße ist goldigrot, dicht anliegend behaart.

Stirne schwärzlich-rotbraun, wie bei *P. seminationis* F. bestäubt, aber deutlich länger als breit und nur $1^1/_2$ mal so breit wie ein Auge. Die Backen sind nur $^1/_{12}$ eines Auges hoch, also außerordentlich niedrig. Wangen linear. Das ganze Epistom samt den glänzend schwarzen unteren Enden der Fühlergruben sind unbestäubt. Der Reif des oberen Gesichtes zieht sich also am Gesichtskiel nicht nach abwärts, sondern ist unten gerade abgeschnitten. Der Mundrand ist dort fein gerunzelt. Arista nackt. Prälabrum und Taster schwarz, normal weiß tomentiert d. h. ersteres am Ober- und Unterrande, letztere an der Spitze. Der untere Hinterkopf ist nur sehr schwach gepolstert, erheblich geringer als bei *P. seminationis* F. und am hinteren Augenrande nur schmal weißschimmernd eingefaßt. Fühler unterhalb der Augenmitte inseriert.

Thoraxrücken und Schildchen abgeflacht, beide ohne tiefere Furche ineinander übergehend, in einer Ebene gelegen. Die deutlich blauglänzende, nicht mattschwarze Punktierung des ersteren ist sehr dicht und fein, ganz gleichmäßig verteilt und in Längsreihen geordnet, aber nicht zu Längsstriemen zusammengeflossen. Schild oben dunkel, ebenfalls bläulich glänzend, ziseliert, aber unpunktiert; am Hinterrande tomentiert und mit größeren Punkten an den 6 Borstenwurzeln. Die Pleuren glänzen durchaus, und nur die Mesopleuren sind tomentiert und so stark punktiert, daß das Tomentnetzwerk zerrissen ist und feine Längswellenlinien bildet.

Der vorherrschend glänzend blauschwarze Hinterleib ist bei ♂ und ♀ in der hinteren Hälfte gleichmäßig mit weißlichen Punkten in mäßiger Dichte besetzt, die nach vornhin dann schütterer stehen. Die Seiten der vorderen Tergite schimmern weiß und sind fein dunkel punktiert. Dort ist auch die etwas längere Behaarung gelblich und hell. Das 5. Tergit des ♂ ist nicht ganz doppelt so lang wie das 3. und 4. zusammengenommen. Das Präanalsternit des ♂ ist schwach konvex, hinten sanft ausgerandet, oben chagriniert. Beim ♀ ist das 4. Tergit nur sehr wenig länger als das 3. oder 5. Die Bauchhaut ist schwärzlich-braun.

Vorderfüße schwarz. Mittel- und Hinterferse, sowie das 2. Glied der Hinterfüße gelbrot und höchstens nur an der äußersten Spitze braun.

Flügel nach Fig. 21, also in der Anlage der Zeichnung und Gitterung wie bei der vorigen Art, nur weitaus dunkler und schärfer ausgeprägt. Die über die kleine Querader laufende braune Querbinde berührt die hintere Querader nicht und beginnt eigentlich schon an der Flügelwurzel zwischen Costa und Discoidalis, wo das Grundbraun viel intensiver als im übrigen Flügel ist und nur durch weiße Punkte durchbrochen wird. Der Flügelhinterrand ist breit graulich hyalin und ungefleckt. Die weißen Punktflecke enthalten einen Kernpunkt. Die erste Hinterrandzelle ist nicht parallelrandig, da der letzte Abschnitt der Cubitalis gleich jenseits der kleinen Querader etwas aufgebogen ist. Die Discoidalis mündet wenig oberhalb der Flügelspitze.

Schüppchen weiß, breit. Das Thoraxschüppchen ist nur $1^1/_2$mal so lang wie das bräunlich gesäumte Flügelschüppchen. Schwingerkopf schwarzbraun.

Körper 6—6,5 mm, Flügel 5—5,5 mm lang.

Heimat. Tirol, Bozen; Ungarn, Budapest (EGGER, KERTÉSZ); Mittel-Italien, Macerata (BEZZI); Ober-Italien, Parma (RONDANI).

25. ***Platystoma aenescens*** LOEW (♂, ♀).

LOEW, in: Ztschr. ges. Naturw., Vol. 32, p. 10, 10 (1868) und Beschreib. europ. Dipt., Vol. 3, p. 285, 189 (1873).

Von grünlich metallisch schwarzer Farbe sind und zwar glänzend: das Gesicht, der untere Hinterkopf, das Prälabrum, die Schulterbeulen, ein Teil der Pleuren, das Metanotum und der Hinterleib; gleichfarbig, aber auf der Oberfläche fein chagriniert und zart tomentiert sind die Oberseite des Thoraxrückens und des Schildes, sowie die Mesopleuren.

Die Tomentfarbe ist weißlich-grau, auf dem Kopfe heller.

Die Behaarung ist überall sehr kurz und meist schwarz. Gelblich erscheinen die Haare der Pteropleuren; jene am Hinterleibe schimmern an der Spitze desselben dunkelrot.

Kopf von vorn her mehr zusammengedrückt. Backen hinten wenig vorstehend, nicht gepolstert, niedrig, ungefähr $^1/_8$ eines Auges hoch. Wangen linear. Fühler unterhalb der Augenmitte inseriert. Stirn länger als breit, $1^1/_2$mal so breit wie ein Auge, rotbraun, dunkel, grob punktiert, zart weißlich bereift, am Augenrande wenig dichter. Dagegen schimmern die Wangen, die Tasterspitzen und

die Fühlergruben unterhalb der Fühler weiß. Das übrige Gesicht samt Längsrücken ist glänzend und unbestäubt.

Fühler und Backengruben dunkel rotbraun; 2. Fühlerglied oft heller gefärbt. Die Fühler sind nur etwas kürzer als das Gesicht. Arista nackt. Oberer Hinterkopf schwarz, zart graulich bereift. Hinterer Augenrand und Halsstufe schmal weiß gesäumt. Prälabrum am oberen und unteren Rande mit weißen Punkten. Rüssel und Taster schwarz.

Der Thoraxrücken und das oben abgeflachte, hinten fast scharfrandige Schildchen sind durch keine tiefe Furche getrennt, sondern gehen ineinander über. Die Tomentierung des Rückens ist nur ganz vorn dichter und dunkel punktiert, sonst in ein stark zerrissenes und sehr schütteres feines Netzwerk aufgelöst, das wenig hervortritt und den halben Metallglanz des Grundes nicht verhindert. Das Schild zeigt nur am Hinterrande Tomentflecke. Am deutlichsten ist noch das Tomentnetzwerk auf den Mesopleuren zu sehen, aber auch schon in Längswellen zerrissen.

Der Hinterleib ist völlig glatt und glänzt stark. Die weißen Tomentpunkte stehen sehr zerstreut, aber ziemlich gleichmäßig verteilt und sind so klein und von so geringer Intensität, daß sie leicht ganz übersehen werden können, was ja auch Loew getan hat. Beim ♂ ist das 5. Tergit 4mal so lang wie die kurzen und ziemlich gleichlangen Tergite 3 und 4 zusammengenommen. Beim ♀ ist das 4. Tergit $1^1/_2$mal so lang wie das 5. und wenig länger als das 3.

Beine pechschwarz, die vordersten am dunkelsten. Die 4 hinteren Füße sind rotgelb nnd nur an der Spitze gebräunt. Die 4 hinteren Knie sind deutlich rotbraun.

Flügel wie Fig. 22 genetzt und geadert. Die ganz parallel und geradrandige erste Hinterrandzelle mündet erheblich oberhalb der Flügelspitze, die sanft aufgebogene Radialis der gebrochenen und meist mit einem kurzen Aderrudimente versehenen hinteren Querader gegenüber. Die braune Querbinde über die kleine Querader ist stark reduziert und durchbrochen. Die weißen, mit Kernen versehenen Punktflecke sind relativ groß und herrschen ganz auffällig vor. Der Flügelhinterrand ist unpunktiert.

Schüppchen klein, nicht rein weiß. Thoraxschüppchen nur wenig länger als die der Flügel. Schwingerkopf dunkelbraun.

Körper 4 mm, Flügel etwas mehr als 3 mm lang.

Heimat. Süd-Rußland, Sarepta, Walachei, Braila. 24. Mai

26. *Platystoma rufipes* MEIGEN (♂, ♀).

MEIGEN, System. Beschr., Vol. 5, p. 393, 3 (1826).
LOEW, Dipt. Beitr. 1, p. 35, 2 (1845).
SCHINER, Fauna Austr., Vol. 2, p. 84 (1864).
Syn.: *P. pentheri* BISCHOF, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 20, p. 177 (1905).

Glänzend metallisch blauschwarz, teilweise grünlich schimmernd sind dieselben Teile wie bei *P. aenescens* LOEW angegeben. Auch die Behaarung ist die gleiche.

Das Toment ist weißlich.

Die Unterschiede von *P. aenescens* sind folgende. Die Fühler sind der Augenmitte gegenüber inseriert. Die Stirne ist bei *P. aenescens* LW. deutlich matt weißlich bereift und grob punktiert, hier ohne deutlich unterscheidbare Bereifung und Punktierung, von seidenartigem Glanze; nur eine Medianlinie und noch lebhafter schimmernder Augenrand weiß.

Die Tomentierung des Thoraxrückens ist noch viel schütterer als bei *P. aenescens* LW., indem nur stellenweise Spuren derselben wahrnehmbar sind. So ganz vorn 4 angedeutete Längsstriemen mit dunkleren Punkten, die seitlichen derselben oberhalb der glänzenden Schulterbeulen. Einzig die Mesopleuren zeigen sehr deutliche, aber unterbrochene gelblich-weiße Tomentwellenlinien. Auch in der Furche zwischen Rücken und Schild liegen einige solcher leuchtender Tomentpunkte.

Der Hinterleib ist vollständig unbestäubt und unpunktiert, mit lebhafterem grünlichen Metallschimmer als der Thorax. Das 5. Tergit des ♂ ist $1^1/_2$mal so lang wie die unter sich gleichlangen Tergite 3 und 4 zusammengenommen. Beim ♀ ist das 4. Tergit auffällig länger als das 3. oder das 5.

Beine gelbrot. Pechschwarz können sein die Vorderschienen und Füße, die Wurzelhälfte der 4 hinteren Schenkel und zwar ventral ausgedehnter als dorsal, dann die Hinterschienen dorsal, mit Ausnahme der Wurzel und die Vorderschenkel vor der Spitze. Es gibt jedoch auch Exemplare, bei welchen das Braun, das nie scharfe Grenzen zeigt, stark zurücktritt und namentlich die Schenkel ganz gelb sind.

Flügel nach Fig. 23, also dem von *P. plantationis* ROND. ähnlich. Die braune, undurchbrochene Querbinde überzieht

jedoch beide Queradern und erfüllt den ganzen Vorderrand zwischen Costa und Discoidalis bis zur Flügelwurzel hin. Die Spitze der ersten Hinterrandzelle ist weiß, bei *P. plantationis* jedoch braun. Wie bei den 3 vorhergehenden Arten ist die Radialis deutlich aufgebogen. Die Discoidalis mündet merklich oberhalb der Flügelspitze und zeigt dort ebenso wie die Cubitalis eine Neigung zum Aufwärtsbiegen. Die erste Hinterrandzelle ist an der Spitze nicht verengt, bei *P. plantationis* jedoch ein wenig. Die Queradern sind einander mehr genähert, wodurch die genannte Zelle verkürzt erscheint. Auch fällt auf, daß alle Längsadern dem Vorderrande des Flügels genähert sind. Flügelhinterrand unpunktiert; die weißen Punkte mit Kernflecken.

Schüppchen und Schwinger wie bei *P. aenescens* Loew.

Körper 5,5—6,5 mm, Flügel 4—5 mm lang.

Heimat. Kleinasien, Bos-Tepe, 1600 m; Taurus; Rußland (Pallas); Süd-Rußland, Charkow, Odessa (Fontan). Meigen erwähnt kein Vaterland!

Anm. *Platystoma pentheri* Bischof.

Bischof, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 20, p. 177 (1905).

„17. Juli, Bos-Tepe, ca. 1600 m (Klein-Asien) — Länge 5 mm. Schwarze Art. Kopf, Fühler, Rüssel und Taster schwarz. Thorax und Schild blauschwarz, nicht glänzend. Apikale Schildchenborsten parallel, nicht gekreuzt wie bei der nächstverwandten *Pl. pubescens* Lw. Hinterleib glänzend schwarz, Bauch am Grunde gelb. Beine rostgelb, Vorderschienen und Tarsen, Mittelschenkel an der Basis, Hinterschenkel mit Ausnahme der Spitze und Hinterschienen braunschwarz. Schüppchen klein, schmutzig weiß. Flügelzeichnung wie bei *P. pubescens* Lw.

Diese Art, von der mir leider nur 1 ♀ vorliegt, unterscheidet sich von *P. pubescens* Lw. durch die Färbung der Beine und des Thorax, die Grösse, die Stellung der apikalen Schildchenborsten etc."

Eine Type findet sich ebensowenig wie von dem *P. ilgünense* Bischof im Wiener Hofmuseum mehr vor, doch kann aus vorstehender Beschreibung *P. rufipes* Meigen unschwer erkannt werden.

27. *Platystoma meridionale n. sp.* (♂).

Pl. seminationis Becker, in: Ztschr. Hymenopt., 1907, p. 385.

Von schwarzer Grundfarbe sind: der Hinterkopf, der Thorax samt Schild und der Hinterleib. Glänzend schwarz: das

Epistom. das Prälabrum. der untere Hinterkopf, die Schulterbeulen, die unteren Sternopleuren und der olivenfarbig und schwach metallisch schimmernde Hinterleib.

Das Körpertoment ist weißgrau, mit einem schwachen Stich ins Gelbliche.

Die sehr kurz geschorene Behaarung ist auf der Stirne und dem Thoraxrücken schwarz, am Hinterleibe gelblich. Die längeren Haare der Backen, der Pteropleuren und posteroventral an den Hinterschenkeln sind gelblich. Sonst sind aber auch die Beine kurz und dunkel behaart.

Die Backen treten weniger nach hinten vor als bei *P. seminationis*, sind aber auch fast $^1/_4$ eines Auges hoch. Stirne so lang wie breit (bis zu den Fühlerwurzeln gerechnet) und doppelt so breit wie ein Auge; rotbraun, in der Mitte meist heller, lebhaft weißlich bereift, gegen den Augenrand zu dichter, überall verhältnismäßig grob punktiert. Fühler, Lunula, Cerebrale, Backengruben und Backen, sowie die obere, weißbereifte Hälfte des Gesichtes und der seitliche Mundrand gelbrot. Die untere Gesichtshälfte, das ist das Epistom und die untere Hälfte der Fühlergruben, sind glänzend schwarz und unbestäubt. Oberer Hinterkopf zart graulich überreift. Hinterer Augenrand und Halsstufe breit weißschimmernd eingefaßt. Prälabrum oben und unten weiß punktiert. Taster schwarz, mit weißschimmernder Spitze. Rüssel teilweise rot. Fühler $^3/_5$ des Gesichtes lang, der Augenmitte gegenüber. Arista wie nackt.

Thorax und Schild wie bei *P. aenescens* Loew geformt. Beide sind oben aber matt und glanzlos und ersterer dicht tomentiert und mit schwarzen, gleichmäßig verteilten Punkten dicht überstreut. Außerdem sieht man aber unter der Punktierung deutlich 4 heller graue und gerade Längsstreifen, die 2 mittleren eng beisammen, die seitlichen an der Quernaht unterbrochen. Schild am Hinterrande dichter und heller tomentiert, mit schwarzen Punkten an den Wurzeln der Borsten. Meso-, Ptero- und der obere Rand der Sternopleuren tomentiert und dicht schwarz punktiert, die ersteren gröber als die anderen. Brust glänzend schwarz.

Der Hinterleib ist mit gleichmäßig verteilten und scharf sich abhebenden weißlichen Tomentfleckchen ziemlich dicht besetzt. Die Seitenränder der Tergite sind dichter tomentiert und erscheinen fein schwarz punktiert. Das 5. Tergit des ♂ ist doppelt so lang wie die gleichlangen Tergite 3 und 4 zusammengenommen oder noch etwas länger. Das präanale Sternit ist flach konvex, am Hinter-

rande deutlich ausgebuchtet, glänzend gelbrot. Hypopyg schwarz. Bauchhaut dunkelgrau.

Hüften und Beine rotgelb. Schenkel und Schienen ventral mit unregelmäßig verteilten braunen Längsstriemen, die teilweise unterbrochen sind. Vorderfüße mit Ausnahme des roten Endgliedes dunkelbraun.

Flügel nach Fig. 24. Der ganze Flügelhinterrand ist nicht punktiert; die weißen Punkte enthalten deutliche Kerne. Über die hintere Querader zieht eine aus weißen Punkten gebildete Querbinde, beiderseits dunkelbraun flankiert. Der Flügel unterhalb der Posticalis ist wie bei den 4 vorhergehenden Arten auffällig heller. Charakteristisch für diese Art ist die sehr dunkle Flügelspitze. Erste Hinterrandzelle parallel- und geradrandig, mit einem weißen Fleck an der Spitze. Discoidalis sehr wenig oberhalb der Flügelspitze mündend, bei *P. dimidiatum* und *gilvipes* erheblich oberhalb derselben. Bei letzterem liegen die weißen Punkte auch dem Flügelhinterrande an. Radialis, wie bei *P. rufipes* angegeben, am Ende sanft aufgebogen.

Schüppchen weiß, mittelgroß. Die Thoraxschüppchen sind $1^1/_3$ bis $1^1/_2$ mal so lang wie die des Flügels. Schwinger gelb.

Körper 6,5 mm, Flügel 5 mm lang.

Heimat. Nord-Afrika, Marokko, Mogador; Tunis, Gafsa.

28. ***Platystoma clathratum* n. sp.** (♀).

Dem *P. meridionale n. sp.* mit folgenden Unterschieden gleich.

Auf dem Cerebrale liegt zwischen dem breiten roten Scheitelrand und der weißbestäubten Halsstufe ein elliptischer, samtschwarzer Fleck. — Die Schulterbeulen sind nicht glänzend schwarz, auch nicht unten, sondern grau bereift.

Die Behaarung des Hinterleibsrückens ist heller; das 5. Tergit ist sogar weißlich pubesziert.

Die Stirn ist etwas länger als breit, gut $1^1/_2$mal so breit wie ein Auge. Backen $^1/_4$ eines Auges hoch. Das ganze Gesicht ist schwarz, auch der obere, weiß bereifte Teil. Fühler wenig kürzer als das Gesicht und wenig unterhalb der Augenmitte sitzend. 3. Glied am Oberrande etwas verdunkelt.

Die Punktierung des Thorax ist etwas gröber. Während bei *P. meridionale* die Sternopleuren nur oben graulich bereift und punktiert, an der Brust selbst aber glänzend schwarz sind,

sind sie hier vollständig matt bereift und ausgedehnter punktiert.

Der Hinterleib ist nur wenig dichter mit weißen Tomentpunkten besetzt. Das 4. Tergit des ♀ ist ca. 1½mal so lang wie das 5. und auch länger als das 3. 1. Glied des Ovipositors glänzend schwarz. Bauchhaut gelb.

Hüften und Beine rotgelb. Vorderschenkel mit einigen braunen, unregelmäßigen Flecken. Vorderschienen innen und außen mit braunen Längsstriemen. Alle Füße, besonders aber die vordersten, gegen das Ende hin gebräunt. Endglied der Vorderfüße nicht heller gefärbt.

Flügel nach Fig. 25. Die weißen Punktflecke sind sehr groß und haben den grauen Grund zu einem zarten Netzwerk zerrissen, das namentlich in der Marginal- und Submarginalzelle stark zurücktritt. Dort ist der hellste Teil des Flügels. Sonst treten auch einige intensiver braune, kleine Flecke hervor, so in der Marginalzelle, an der kleinen Querader und beiderseits der hinteren Querader. Erste Hinterrandzelle geradrandig, gegen die Mündung hin merklich verengt. Die Discoidalis mündet deutlich oberhalb der Flügelspitze, die gerade Radialis ziemlich weit jenseits der hinteren Querader. Flügelhinterrand unpunktiert. Die weißen Punkte mit teilweise schwachen Kernflecken.

Schüppchen und Schwinger wie bei der vorhergehenden Art.

Körper 5 mm, Flügel 4,5 mm lang.

Heimat. Süd-Rußland, Uralsk.

29. *Platystoma curvinerve n. sp.* (♂).

Gleich dem *P. clathratum* dem *P. meridionale* sehr ähnlich und wie folgt unterschieden.

Die Thoraxseiten sind beiderseits der Mesopleuralnaht und unten auf den Sternopleuren orangerot gefärbt, nicht von einfarbig glänzend schwarzer Grundfarbe. Die Stirn ist viel heller, mehr orangerot gefärbt, weniger dicht weißlich bereift und daher auch minder deutlich punktiert. Das Gesicht ist ganz rotgelb und zeigt nur unten an den Fühlergruben je einen großen, glänzend schwarzen Fleck. Diese Flecke erreichen unten den Mundrand nicht vollkommen und sind in der Mitte schmäler voneinander getrennt, als ihre eigene Breite beträgt.

Die Stirn ist $^4/_3$mal so lang wie breit und ca. 1½mal so breit wie ein Auge. Die Fühler sitzen deutlich unterhalb der Augenmitte.

Das 3. Glied derselben ist oben etwas gebräunt. Die Backen sind etwas höher als $^1/_4$ eines Auges. Der untere Hinterkopf tritt nur wenig vor, bedeutend weniger als bei *P. clathratum*. Nicht nur das Cerebrale, sondern der ganze obere Hinterkopf bis zur Halsstufe ist rot gefärbt. Taster an der Basis rot, sonst samtschwarz; Spitzenrand weiß schimmernd, auch etwas rötlich durchscheinend.

Auf dem Thorax sind die Schulterbeulen — die auch teilweise rot sein können — unbestäubt und glänzend; desgleichen eine schmale Linie von denselben bis zur Flügelwurzel, längs der Notopleuralnaht. Die weißliche Bereifung des Thoraxrückens und Schildchens ist im Vergleiche mit *P. meridionale* und *clathratum* dünn und schütter, so daß der grünlich-schwarze, erzfarbige Grund sowohl durch den Reif, als auch durch die Punktierung hindurch glänzt. Bei den 2 verglichenen Arten ist der Rücken samt den Punkten ganz matt und glanzlos. — 2 Längsstriemen in der Mitte und die Längsseiten des Thoraxrückens sind dichter weiß bereift und auch deutlicher punktiert. In der Form gleicht der Thorax und das unpunktierte, nackte Schildchen dem von *P. aenescens* Lw.

An den Brustseiten sind nur die Mesopleuren dicht weiß bereift und gröber punktiert. Der Rest glänzt.

Die weißen Tomentpunkte des glänzenden Hinterleibes sind kleiner und stehen meist weniger dicht als bei *P. meridionale*. Sie sind isoliert und fließen nie zu Schnürchen zusammen. Auch sind die Seiten des 5. Tergites in keiner Weise dichter tomentiert; bei *meridionale* ist dies auffällig der Fall. Das 5. Tergit des ♂ ist nur $1^1/_2$mal so lang wie eines der gleichlangen Tergite 3 oder 4 allein.

Die Behaarung ist überall sehr kurz geschoren. Sie ist auf dem Rücken schwarz, auf dem Hinterleibe aber hellgefärbt, wenigstens von hellerem Schimmer.

Hüften und Beine rotgelb. Vorderschienen innen und außen mit braunem Längsstriemen. Vorderfüße dunkelbraun, letztes Glied rot. Die Hinterschenkel, weniger ausgedehnt die mittleren an der Wurzel ventral gebräunt.

Flügel nach Fig. 26, sehr vorherrschend hyalin. Die weißen Punkte sind so zahlreich und ausgedehnt, daß sie das lichte Gelbbraun in ein zartes Gitter zerreißen, welches nur einige intensivere Stellen zeigt. Adern meist gelb. Flügelhinterrand ungefleckt. Punkte mit Zentralkernen. Sehr charakteristisch für diese Art ist das Aufbiegen der Mündungen der 3. und 4. Längsader, weit oberhalb der

Flügelspitze. — Schüppchen weiß. Thoraxschüppchen $1^1/_2$ mal so lang wie das des Flügels. Schwinger ockergelb.

Körper 5,5—6 mm, Flügel 4,5—5 mm lang.

Heimat. Turkmenien, Ober-Murgab. E. Reitter.

30. *Platystoma gilvipes* Loew (♂, ♀).

Loew, in: Ztschr. ges. Naturw., Vol. 32, p. 10 (1868) und Beschreib. Europ. Dipt., Vol. 3, p. 286, 190 (1873).

Syn.: *Platyst. sororculum* Portschinsky, in: Hor. Soc. entomol. Ross., Vol. 11, p. 32, tab. 2, fig. 1 (1875). — Becker, in: Ann. Mus. zool. Acad. St. Pétersbourg, Vol. 12, p. 31, 44 (1907).

Kopf gelbrot. Stirne, weißlich bereift, am Augenrande lebhafter und hier auch dunkler und gröber als in der Mitte punktiert. Eine Medianlinie zart weiß. Das Gesicht ist nur in der oberen Hälfte weiß bereift, unten glänzend, aber ohne glänzend schwarze Flecke am unteren Ende der Fühlergruben. Stirne etwas länger als breit, $1^1/_2$mal so breit wie ein Auge.

Fühler $^3/_5$ des Gesichtes lang, etwas unterhalb der Augenmitte sitzend, rotgelb; Arista wie nackt. Wangen sehr schmal, Backen $^1/_5$ eines Auges hoch. Hinterkopf oben und unten gelbrot, an der Halsstufe schwärzlich. Auf dieser mit einem breiten, am hinteren Augenrande mit einem schmalen weißen Bande gesäumt. Unterer Hinterkopf wenig vortretend. Prälabrum glänzend gelb, oben und unten mit weißen Punkten, seitlich braun. Taster an der Spitze rotgelb, weiß schimmernd, vor derselben breit schwarz. Rüssel rot.

Grundfarbe von Thorax, Schild und Hinterleib metallisch olivengrünschwarz. Ersterer ist oben schwächer, auf den Pleuren jedoch dichter weißgrau tomentiert. Auf dem Rücken tritt die Grundfarbe in zahlreichen und dichtstehenden Punkten so hervor, daß einiger Glanz sichtbar wird. Dasselbe gilt vom flachen Schildchen, nur fehlt die Punktierung mit Ausnahme des heller tomentierten Hinterrandes. Mesopleuren dicht weißlich tomentiert und scharf punktiert. Auf den Ptero- und Sternopleuren ist das Toment schütterer und die Punktierung spärlich.

Der Hinterleib glänzt ziemlich stark. Oben auf demselben bildet das weißliche Toment beim ♀ zahlreiche und dichtstehende Punkte, die nach vorn hin etwas schütterer stehen. Dasselbe gilt vom ♂, nur bilden die Punkte hier am 5. Tergit auch kurze, wurmförmig gebogene Linien. In beiden Geschlechtern sind die umgeschlagenen

Seitenränder dichter als die Mitte der Tergite tomentiert, so daß hier umgekehrt die dunkle Grundfarbe die Punktierung bildet. Beim ♂ ist das 5. Tergit mehr als 4mal so lang wie die kurzen Tergite 3 und 4 zusammengenommen. Beim ♀ ist das 4. Tergit länger als das 3. und $1^1/_2$mal so lang wie das 5. Präanales Sternit des ♂ rot, glatt, hinten herzförmig eingeschnitten. Bauchhaut und 1. Glied des Ovipositors rotgelb.

Die Behaarung ist überall sehr kurz und schütter. Die Härchen des Hinterleibes schimmern größtenteils gelblich. Die längeren Haare an den 4 hinteren Schenkeln sind rötlich-gelb. Stirn und Rücken sind schwarz behaart. Auf der Oberseite des Schildes sehe ich außer den Borsten keine Haare.

Hüften und Beine rotgelb. Außenseite der Vorderschienen rotbraun. Die 4 hinteren Schenkel zeigen anteroventral einen braunen Längsstreifen; doch fehlt derselbe oft gänzlich. Vorderfüße mit Ausnahme des gelben Endgliedes schwarzbraun.

Flügel nach Fig. 27, also einem blassen von *P. seminationis* nach Fig. 2 ähnlich. Wie dort eine aus weißen Punkten gebildete Querbinde über die hintere Querader, welche besonders wurzelwärts durch eine ungefleckte braune Bogenbinde bis zum Hinterrande des Flügels begrenzt wird. Der unter der Posticalis liegende Flügelteil ist nicht so auffällig heller wie bei *P. meridionale.* Die weißen Punktflecke sind weniger stark genähert, haben aber Kernflecke und sind bis an den Flügelhinterrand gerückt. Das Ende der 1. Hinterrandzelle ist braun, kaum merklich verjüngt und zeigt eine geringe Spur einer Aufwärtsbiegung. Die Discoidalis mündet erheblich oberhalb der Flügelspitze. Radialis gerade.

Schüppchen weiß. Die Thoraxschüppchen überragen die Flügelschüppchen etwas. Schwinger rostgelb.

Körper 4—5 mm, Flügel etwas kürzer.

Heimat. Chinesisch Turkestan, Gaschun-Gobi, Satschou, Juni-September. — Süd-Rußland, Sarepta. Ich konnte 2 typische Stücke aus dem Berliner Museum vergleichen. — Armenien, Ararat (Portschinsky).

31. *Platystoma punctiventre* Portschinsky (♀).

Portschinsky, in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 11, p. 33, tab. 2, fig. 5 (1875).

Eine sehr leicht kenntliche, auffällige Art.

Stirn fast $1^1/_2$mal so lang wie breit, parallelrandig, nur $1^1/_3$mal

so breit wie ein Auge, matt rotbraun, am Augenrande breit weißlich bereift und nur dort deutlich fein punktiert. Eine hellere Medianlinie ist auch noch zu erkennen. Ocellenhöcker schwarz; seitlich davon ist die Scheitelkante rot. Lunula, Fühler und Backengruben leuchtend rot. Fühler $^4/_5$ des Gesichtes lang, unterhalb der Augenmitte sitzend. Arista sehr kurz und zart pubesziert. Gesicht bis zum Mundrande glatt und glänzend schwarz, nur der obere Teil der Fühlergruben ist weißlich bereift. Epistom wenig vorstehend. Wangen linear. Backen $^1/_6$ eines Auges hoch. Unterer Hinterkopf mittelmäßig vortretend, glänzend schwarz, mit der gewöhnlichen weißen Binde über die Halsstufe an die Augenränder herab. 2 Backenborsten übereinander.

Prälabrum glänzend schwarz, mit kleinen weißen Tomentpunkten versehen. Taster an der Wurzel und dem weiß schimmernden Spitzenrand rot, sonst schwarz.

Die Grundfarbe des Thorax und Hinterleibes ist ein glänzendes Schwarz mit schwachem, olivengrünlichem Metallschimmer. Das Toment des Thorax ist weißlich gelbgrau. Es ist auf dem Rücken, an den Seiten und auf den Pleuren oberhalb der Naht am dichtesten und hellsten. Dazwischen zieht eine sich scharf abhebende glänzend schwarze Längsbinde über die Schultern und die Notopleuralnaht zur Flügelwurzel. Auf dem Mittelteile des Rückens sieht man 2 streifenförmige Längsbinden aus graulichem Reife, die 3 dunkle Zwischenräume der Grundfarbe freilassen. Diese sowie die feine und dichte, aber nicht sehr aufdringliche Punktierung zeigen deutlich den metallisch grünlichen Schimmer des Grundes. Dasselbe gilt vom Schilde, das oben nackt und flach ist. Die Meso- und Pteropleuren sowie der obere Rand der Sternopleuren sind außergewöhnlich dicht, seidenartig weißlich graugelb tomentiert und fast unpunktiert, da nur die Haarwurzeln als feinste Pünktchen sichtbar sind.

Der Hinterleib ist vollkommen glänzend glatt und unpunktiert. Seine schwarze Behaarung ist auffällig dicht und lang und wird am 5. Tergit rotbraun und fast zottig. Bauchhaut rotgelb. Bei dem mir vorliegenden ♀ ist das 4. Tergit gut $1^1/_2$mal so lang wie das 5. oder das 3. allein betrachtet. Ovipositor mit dem Rücken gleichfarbig.

Hüften und Beine orangerot. Vorderschienen innen und außen mit einem braunen Längswisch. Vorderfüße ganz schwarzbraun. Die

4 hinteren Füße haben die äußersten Spitzen der einzelnen Glieder etwas verdunkelt.

Flügel nach Fig. 28. Seine Zeichnung erinnert durch den dunklen Vorderrand, dessen Braun sich dann über beide Queradern zugleich herabsenkt, an den von *P. rufipes* Meigen. Während aber bei dieser die Flügelspitze wieder heller ist, bleibt sie hier auch dunkelbraun. Der zusammenhängend braune Teil des Flügels wird durch viel zahlreichere und kleinere weiße Punkte durchbrochen, die auch zwischen den beiden Queradern den Flügel durchqueren. Flügel im übrigen wie bei *P. rufipes* Meigen.

Schüppchen weiß, Thoraxschüppchen nur etwas länger als die des Flügels.

Körper 7 mm, Flügel 6,5 mm.

Heimat. Kaukasus (Portschinsky); Sarepta, Süd-Rußland.

32. *Platystoma paronis n. sp.* (♀).

Gesamteindruck: graulich lederfarben, matt.

Kopf ockergelb. Stirne etwas intensiver, mehr bräunlich-gelb gefärbt, matt bereift, am Augenrande breit weißlich und nur dort deutlich punktiert. Eine Medianlinie ist auch weißlich tomentiert. Gesicht in der oberen Hälfte weiß bereift, matt, am Epistom glänzend und mit je einem großen, runden, glänzend schwarzbraunen Fleck am unteren Ende der Fühlergruben. Stirne so lang wie breit, $1^1/_2$mal so breit wie ein Auge.

Fühler $^3/_5$ des Gesichtes lang, der Augenmitte gegenüber inseriert, rötlich-gelb, am oberen Rande des 3. Gliedes gebräunt. Arista fein und zart, aber deutlich pubesziert. Wangen sehr schmal, Backen $^1/_6$—$^1/_5$ eines Auges hoch. Hinterkopf matt weißlich bereift, am hinteren Augenrande und auf der Halsstufe am dichtesten. Cerebrale von hellerer Grundfarbe. Unterer Hinterkopf stark gepolstert, am Augenrande mit 3—4 starken, schwarzen Borsten, nach unten und vorn gebogen.

Prälabrum glänzend gelb, oben und an den Seiten mit einem braunen Fleck. Taster rotgelb, an der Spitze weiß schimmernd, vor derselben samtschwarz. Rüssel rot.

Der Thorax ist auf der Brust, dem Rücken, dem Schilde und dem Metanotum von schwarzer, sonst von rötlich-ockergelber Grundfarbe, überall aber sehr dicht und matt weißlich-grau tomentiert; nur die Mitte des Metanotums ist glänzend schwarz. Humeralcallus und Callus der Notopleuralnaht ebenfalls von roter Grundfarbe. Der

Rücken und das Schildchen sind hell aschgrau tomentiert und sehr dicht und fein braun punktiert. Außerdem sieht man auf dem Rücken 3 weniger deutliche Querreihen von je 4 olivenbraunen Flecken, eine Reihe vor der Naht, 2 vor dem Schildchen. Auch dieses zeigt oben in der Spitzenhälfte einen großen olivenbraunen Fleck und an den Borstenwurzeln schwärzliche Flecke. Die Pleuren sind dicht weißlich tomentiert und nur die Mesopleura dicht mit Punkten der roten Grundfarbe besetzt.

Die kurzen Stirnhaare sind schwarz. Thoraxrücken und die Oberseite des Schildchens sind dicht und kurz schwärzlich behaart, doch schimmern die Haarspitzen deutlich gelb. Die längeren Haare am Hinterkopfe, die der Pleuren, posteroventral an den 4 hinteren Schenkeln und größtenteils auch die des Hinterleibes sind gelbweiß. Die übrigen kurzen Haare am Abdomen und an den Beinen schimmern wenigstens gelb oder rötlich.

Am Hinterleibe sind die Seiten- und Hinterränder der Tergite 2 und 3, sowie das 5. Tergit ockergelb; der Rest hat eine schwärzliche Grundfarbe. Überall wird dieselbe jedoch von dichtem Tomente überdeckt. So erscheinen die ersten 3 Tergite sonst weißgrau, das 3. mit sepiabraunen Punkten bedeckt, die in der Mitte auch zu 2 unregelmäßigen Fleckchen zusammenfließen. Das 4. Tergit zeigt am Hinterrande 2 runde, glänzende, konvexe Augen von metallisch schwarzblauer Farbe, die zunächst von einem samtschwarzen und dann von einem ockergelben Ring eingefaßt werden. Sonst ist das 4. Tergit mit matt schwarzbraunen Flecken verziert, die durch ein ockergelbes Tomentnetzwerk getrennt werden und glänzen nur die untersten Randecken noch metallisch schwarzblau. Das 5. Tergit ist gelblich tomentiert und spärlich braun punktiert. Der Länge nach ist das 3. Tergit etwas kürzer als eines der ziemlich gleichlangen 4. und 5.

1. Glied des Ovipositors schwarzbraun.

Hüften und Beine blaß ockergelb. Die Füße, namentlich die vordersten, sind gegen die Spitze hin schwach gebräunt.

Flügel nach Fig. 29, also in der Zeichnung und Aderung dem von *P bispilosum*, *suave* und *murinum* ähnlich. Der Grund ist aber etwas intensiver gefärbt als bei ersterer Art, die weißen Punkte sind größer und weniger dicht und die braune, dunklere Fleckung ist ausgedehnter und auffälliger. Die Zentralkerne der weißen Punkte sind nur unvollkommen ausgebildet. Die Längsadern sind etwas mehr gegen den Flügelvorderrand zusammengedrängt. Die

sehr enge Mündung der 1. Hinterrandzelle liegt hoch oberhalb der Flügelspitze.

Schüppchen weiß: Thoraxschüppchen gut $^1/_2$mal länger als die des Flügels.

Schwinger hellgelb.

Körper 5,5—6 mm lang, Flügel 5—5,5 mm.

Heimat. Transkaspien, Groß-Balchan.

33. *Platystoma oculatum* Becker (♂, ♀).

Becker, in: Ann. Mus. zool. Acad. St. Petersburg, Vol. 12, p. 30, 43 (1907).

Die Unterschiede von *P. pavonis n. sp.* sind folgende:

Der Kopf ist viel heller, weißlich-gelb, die Stirn nicht ledergelb, sondern goldgelb, nicht punktiert, am Augenrande schmäler weiß schimmernd. Das ganze Gesicht und das Prälabrum sind weiß bereift, glanzlos. Die glänzend schwarzen Flecke unten an den Fühlergruben fehlen. Den ganz gelben Tastern fehlt der schwarze Fleck vor der Spitze.

Die Behaarung des Hinterleibes ist viel heller, mehr weißlich-gelb, namentlich am 5. Tergit, das hier $1^1/_2$mal so lang wie das 4. ist. Letzteres wieder ist fast doppelt so lang wie das kurze 3.

Der Flügel des mir vorliegenden Originalstückes ist leider so defekt, daß ich ihn nicht photographieren kann. Er gleicht in der Anlage der braunen Flecke und der weißen Punktierung dem von *P. bispilosum*, in der Nervatur aber dem von *P. pavonis*. Die weißen Punkte lassen in der vorderen Flügelhälfte nur dunkelbraune Querpunkte und Querstriche frei und fließen sonst zusammen. Die Mündung der ersten Hinterrandzelle ist wie bei *P. pavonis* dunkelbraun. Die erste Basalzelle, der darüberliegende Teil der Submarginalzelle und die Umgebung der beiden Queradern zeigen nicht weißen, sondern gelben Flügelgrund. Schüppchen und Schwinger wie bei *P. pavonis* angegeben.

„Durch hellgraue Bestäubung, hellrote Beine und 2 kreisrunde glänzend schwarze Beulen auf dem 4. Hinterleibsringe ausgezeichnet; hiedurch ist die Art sehr kenntlich; eine ähnliche, nahe verwandte Art besitze ich aus Transkaspien.

♂: Kopf blassgelb, Stirn hellrotgelb, matt, an den Orbiten sehr schmal weiss bereift. Untergesicht ebenfalls weiss bereift, nicht glänzend und ohne dunkle Flecken. Die breiten Taster sind hell-

gelb, am Rande mit einigen kurzen schwarzen Börstchen. Rüssel glänzend rot, ohne Flecken auf der Oberlippe. Fühler rotgelb, mit brauner nackter oder mikroskopisch pubescenter Borste. Hinterkopf hellgrau, matt; an den Backen steht eine Reihe von 3 starken Borsten. Thorax von heller Grundfarbe, mit hellgrauer und brauner, etwas unbestimmt gefleckter Bestäubung und fein punktiert; die kurze Behaarung ist überwiegend schwarz, desgleichen die 6 Randborsten am Schildchen, deren Wurzelpunkte sich als kreisförmige grössere braune Flecken hervortun. Die Brustseiten sind ebenfalls punktiert, die Behaarung ist hier jedoch ausnahmslos weiss. Hinterleib von schwarzer Grundfarbe aber außerordentlich hellgrau, fast weiss bestäubt; die ersten 3 Ringe[1]) sind sehr schmal; sie sind mit kleineren braunen Flecken von verschiedener Grösse gezeichnet; der 4. Ring ist sehr lang, so lang wie die vorhergehenden 3 zusammen, etwas konisch nach hinten verschmälert und mit 2 grossen glänzend schwarzen Beulen oder Augen am Vorderrande und auf der Mitte des Ringes, die auch noch auf den 3. Ring als matt schwarzbraune Flecken hinübergreifen und noch auf dem 4. Ringe zu beiden Seiten von grösseren dunklen Flecken umgeben sind; die ganze Fläche des 4. Ringes ist überdies noch mit wurmartig gekrümmten kleineren braunen Flecken mehr oder weniger durchsetzt; die kurze Behaarung ist überwiegend hell. Bauchseite citronengelb, die ersten 3 Bauchringe mit schwarzen Mittelflecken. Die kräftigen Beine sind blassgelb, Schenkel mit schwarzen und weissen, Schienen und Tarsen mit ausschliesslich schwarzen feinen Haaren bedeckt; Tarsenendglieder schwach bräunlich. Die Flügel haben eine braune Grundfarbe, die durch weissliche kreisförmige Flecken gitterartig durchbrochen ist; auf der Vorderhälfte der Flügel ist das Gitter zu einzelnen isoliert stehenden braunen Flecken zusammengeschmolzen; immerhin macht sich an einzelnen Stellen bei geringerer Durchbrechung der braunen Fläche eine fleckenartige Bräunung bemerkbar; so sieht man 6 solcher grösserer Flecken: über der Gabel der 2. und 3. Längsader, auf der kleinen und hinteren Querader, unter dem Ende der 2. L.-Ader, an der Flügelspitze zwischen der 2. und 3. L.-Ader sowie auf der Mitte der 6. — 5 mm lang.

♀. Im Ganzen dem ♂ gleich; der 4. Hinterleibsring ist nicht ganz so lang wie beim ♂; auf dem 3. Ringe sieht man jederseits

1) Becker zählt das basale Doppelsegment als einen einzigen Ring, was beim Vergleich mit meinen Beschreibungen zu berücksichtigen ist.

je 3 grössere schwarze Flecken, von denen das 1. Paar über und in Verbindung mit der glänzenden Beule des 4. Ringes, die beiden anderen mehr seitwärts oben und unten liegen. Die Legeröhre ist in ihrem ersten Teil glänzend schwarz. Mit der Legeröhre 7 mm lang."

Heimat. Gaschun-Gobi im Chinesisch. Turkestan.

34. ***Platystoma murinum* n. sp.** (♂, ♀).

Gleich den 2 „Pfauenaugen-tragenden" Arten sehr dicht, hellgrau tomentiert, vielleicht die lichteste der Arten. Auch „Gemsledergelblich".

Kopf blaß ockergelb. Stirn etwas breiter als lang und auch deutlich breiter als die doppelte Augenbreite, matt weißlich bereift, am Augenrande lebhafter und dort auch dichter mit sehr kleinen hellbraunen Pünktchen besetzt. Die Stirnaugenränder biegen auffällig weit unten am Gesicht und unter fast rechtem Winkel nach außen um. Das Gesicht ist ganz weiß bereift; nur ein schwarzer, dreieckiger Fleck jederseits unten an der Fühlergrube und der seitliche Mundrand sind glänzend. Der Gesichtsrücken ist besonders breit. Fühler rötlich-gelb, weit unterhalb der Augenmitte sitzend. 3. Glied an der Wurzel der sehr kurz und fein pubeszierten Arista manchmal etwas gebräunt.

Prälabrum ebenfalls ockergelb, weiß tomentiert, an den Seiten schwarzbraun. Taster gelb, in der Mitte mit einem großen, samtschwarzen, eiförmigen Fleck, der einen breiten weiß schimmernden Spitzenrandsaum freiläßt. Rüssel rotgelb. Wangen schmal. Backen $^{1}/_{7}$ eines Auges hoch. Unterer Hinterkopf deutlich gepolstert, an den Backen mit 2—3 schwarzen Borsten übereinander.

Die Grundfarbe des Thorax ist rötlich-ockergelb, auch ein breiter Schildrand und die Schulter- und Notopleuralbeulen. Die Zentralgegend des Schildes und die Oberseite des Rückens, sowie die Brust und das Metanotum haben schwärzliche Grundfarbe. Überall ist der Thorax aber von dichter, sehr hell gelbgrauer Bestäubung ganz matt. Nur an der Unterseite der Schulterbeule sieht man einen glänzend schwarzbraunen Längsfleck. Auf den Seiten und auf dem Rücken wird das lichte Toment von dicht gestellten, aber voneinander isolierten Punkten der Grundfarbe durchbrochen. Auf dem Rücken sind sie matt olivenbraun und in Längsreihen geordnet, die 4 heller erscheinende, linienartige Zwischenräume in der Mitte frei-

lassen. Doch sind diese lichteren Striemen nicht immer gleich gut erkennbar. Die Oberseite des Schildes ist nicht punktiert.

Der Hinterleib ist wie der Rücken von schwärzlicher Grundfarbe. Die Hinter- und Seitenränder der Tergite 2—5 sind in nach hinten zunehmender Breite rötlich-ockergelb gefärbt. Das 5. Tergit ist vorherrschend oder beim ♀ ganz rotgelb. Die Tomentierung ist dieselbe wie beim Thorax, also so dicht und vorherrschend, daß nicht einmal hier die in den überall gleichmäßig dicht verteilten und vielfach zu gekrümmten kurzen Linien zusammenfließenden Punkten hervortretende Grundfarbe merklichen Glanz zeigt. Beim ♂ ist das 5. Tergit länger als das 3. und 4. zusammengenommen. Beim ♀ ist das 5. Tergit kürzer als das 3. oder 4. allein, die gleichlang sind.

Die Behaarung ist sehr kurz und fein; auf der Stirn und den Mesopleuren schwarz, auf dem Rücken und dem Hinterleibe gelb schimmernd.

Hüften und Beine blaßgelb. Alle Schenkel zeigen anterior, die Vorderschienen vorn und hinten (innen und außen) schmale braune Längsstriemen. Die Vorderfüße sind fast ganz, die übrigen gegen das Ende hin braun.

Der Flügel, die Schüppchen und Schwinger wie bei *P. suave* LOEW, Fig. 30. Die braunen Flecke sind aber auf ein Minimum reduziert.

Körper 6,5—7 mm, Flügel 5,5—6 mm lang.

Heimat. Kaschgar, Ost-Turkestan.

35. *Platystoma suave* LOEW (♂).

LOEW, Beschreib. Europ. Dipt., Vol. 3, p. 281, 184 (1873).

Ich hatte zuerst die vorhergehende Art für die LOEW'sche gehalten, bis mich die Type aus dem Berliner Museum folgende Unterschiede lehrte. Das Gesicht ist hier nicht so kurz, die Fühler stehen etwas höher, der Augenrandwinkel des Gesichtes ist nicht 90°, sondern ca. 120° groß; die Backen sind viel höher, gut $^1/_4$ eines Auges hoch. Der Mundrand unterhalb der Fühlergruben ist breiter und zeigt unter den glänzend schwarzen Flecken der letzteren braune, die den äußersten Mundrand jedoch auch nicht erreichen. Die Tasterspitzen sind schmäler gelb gesäumt.

Der glänzend schwarzbraune Längsfleck auf der Unterseite der

Schulterbeulen fehlt. Die Behaarung des Thoraxrückens und Hinterleibes ist etwas gröber und schwarz, nur die äußersten Haarspitzen schimmern gelb. Aus dem matt hellgrauen Thoraxrücken treten 4 dunkelgraue Längsstriemen hervor; die seitlichen sind an der Quernaht unterbrochen, die mittleren vorn verjüngt und hinten abgekürzt.

Die Seitenränder der ersten 4 Tergite sind breit rötlich ockerfarbig. Das 5. Tergit des ♂ ist länger als bei der vorigen Art, gut $1^1/_2$mal so lang wie die Tergite 3 und 4 zusammen betrachtet.

Die dunklen Striemen der Schienen und Schenkel sind hier nur angedeutet, die Füße auch heller.

Flügel nach Fig. 30, dem von *P. bispilosum* PORTSCH. äußerst ähnlich. Der Grund ist aber etwas dunkler und die weiße Punktierung zarter. Die Mündungen der 3. und 4. Längsader sind etwas aufgebogen.

Schüppchen weiß. Thoraxschüppchen um die Hälfte länger als die Flügelschüppchen. Schwinger ockergelb.

Körper 7,5 mm, Flügel 6,5 mm lang.

Heimat. Turkestan, Sarawschan-Tal (FEDSCHENKO, LOEW); Derbent, Transkaspien.

36. *Platystoma bispilosum* PORTSCHINSKY (♀).

PORTSCHINSKY, in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 11, p. 32, tab. 2, fig. 2 (1875).

Dem *Pl. suave* LOEW nahestehend und wie folgt unterschieden. Kopf dunkler, bräunlich-gelb. Stirne nicht ganz 2mal so breit wie ein Auge und länger als breit, gröber und dunkler punktiert. Der Augenrandwinkel im Gesicht ist stumpfer. Die glänzend schwarzen Flecke unten an den Fühlergruben liegen enger beisammen und sind nur ihre eigene Breite voneinander entfernt; auch berühren sie unten ganz den Mundrand. Bei *P. suave* LW. sind sie breiter voneinander getrennt und berühren unten den gelben Mundrand nicht. Prälabrum glänzend schwarz, mit weißen Tomentstreifen versehen. Backen nur wenig höher als $^1/_7$ einer Augenhöhe. Unterer Hinterkopf stärker als bei *P. suave* LW. vortretend und mit 4—5 stärkeren, übereinander stehenden Borsten versehen.

Die Grundfarbe des ganzen Thorax und Schildchens ist schwarz; nur ein schmaler Streifen an der Mesopleuralnaht ist rot. Die

Tomentierung ist aber auch hier überall sehr dicht und verleiht der Fliege ein hell gelbgraues Aussehen: die Farbe des Tomentes neigt aber mehr zum Grauen als zum Gelb, während bei *P. suave* der isabellfarbige Ton vorherrscht. Der glänzende Längsfleck an der Unterseite des Humeralcallus fehlt. Die Punktierung des Rückens ist dicht und fein, isoliert, dunkel olivengrau. 4 gleichfarbige Längsstriemen sind nur angedeutet. Schild nackt, oben dunkler, unpunktiert, am Rande heller bereift, mit dunklen Punkten an den Wurzeln der Borsten.

Hinterleib mit Ausnahme der roten Spitze von schwarzer Grundfarbe, wie der Thorax tomentiert und punktiert. Die Punktierung ist am 4. und 5. Tergit aber gröber und fließt zu kurzen, gekrümmten Perlschnüren zusammen, die überall gleichmäßig verteilt sind. Die Tergite 2 und 3 dagegen sind noch feiner als der Thoraxrücken punktiert. Beim mir vorliegenden ♀ ist das 4. Tergit $1^1/_2$mal so lang wie das 5. und auch länger als das 3. 1. Glied des Ovipositors schwarzbraun. Bauchhaut gelb.

Die kurze Behaarung der Stirne, des Rückens und Hinterleibes ist schwarz.

Hüften und Beine hell rotgelb. Vorderschenkel etwas weißlich bereift. Die 4 hinteren Schenkel sind posteroventral mit gelben, längeren Haaren gewimpert. Vorderschienen vorn und hinten (außen und innen) mit braunen Längsstriemen. Vorderfüße schwarzbraun, Mittelfüße am Ende braun, doch ist bei beiden das letzte Fußglied hell rotgelb.

Flügel nach Fig. 31, sehr blaßbraun mit sehr zahlreichen weißen Punkten, die sehr dicht nebeneinander stehen und Zentralkerne aufweisen und mit einigen gesättigten braunen Flecken in ähnlicher Gruppierung wie bei *P. subtile, tegularium* und *insularum*. Adern braun, gegen die Wurzel hin gelblich. Radialis gerade. Erste Hinterrandzelle gegen die Mündung hin stark verengt. Discoidalis ziemlich weit oberhalb der Flügelspitze mündend. Die weißen Punkte sind dem Hinterrande des Flügels stark genähert, wenn sie denselben auch nicht unmittelbar berühren.

Schüppchen weiß. Thoraxschüppchen ca. $^1/_3$ länger als die oberen. Schwinger ganz ockergelb.

Körper etwas über 5 mm, Flügel 5 mm lang.

Heimat. Armenien, Ararat (PORTSCHINSKY).

37. *Platystoma canum* Portschinsky (♂).

Portschinsky, in: Hor. Soc. entomol. Ross., Vol. 11, p. 31, tab. 2 fig. 4 (1875).

„*Cana, fusco-punctata, pedibus totis flavis, alis cinereis, albo-punctatis.* ♂ 2 1/3‴ (5 cm). — Caucasus."

„D'un cendré assez clair. La tête cendrée, le front d'un fauve, un peu brunâtre, à côtés cendrés et pointillé de brun. Une bande transversale d'un noir luisant se trouve sous les antennes. Les antennes d'un jaune fauve avec la partie supérieure du 3. article avec une tache brune; le vertex est orné de 6 soies par 3 de chaque côté. La trompe fauve; les palpes d'un noir luisant à reflêt blanc sur leurs extremités et jaunes à leur bàse. Le thorax est cendré et parsemé de nombreux petits points un peu plus foncés. L'écusson cendré, avec les traces de 4 lignes longitud. et avec 4 points noirâtres sur son extrémité. L'abdomen est cendré, parsemé de points plus foncés; son 3. segment est très court, le 4. de la longeur des 3 précédents; le ventre cendré. Les pieds sont entiérement d'un jaune un peu fauve; les balanciers d'un blanc jaunâtre, les ailes enfumées, parsemées de nombreuses taches hyalines; 4 ou 5 ou 6 autres rondes de la même couleur, le long du bord extérieur près de la base de l'aile. Une petite bande irregulière le long du côté gauche de la 2. nervure transversale; cette dernière elle même un peu arquêe."

Vielleicht identisch mit *Pl. suave* Loew, auf das die Beinfärbung und Flügelzeichnung passen würde.

38. *Platystoma elegans n. sp.* (♀).

1 ♀ aus dem Kaukasus, Araxes-Tal, 19. Mai (Reitter).

Große prächtige, nicht zu verwechselnde Art.

Grundfarbe des Kopfes gelbrot, des Thorax, Abdomens und der Beine schwarz; Schild rot, nur ein Mittelfleck oben an der Basis schwarz.

Kopf breit. Stirne 2 1/2 mal so breit wie ein Auge. Vorderstirne etwas stärker gewölbt. Wangen eingedrückt. Der Längsrücken des Gesichtes tritt etwas weiter als gewöhnlich vor und ist scharfrandig, bei den anderen Arten sonst abgerundet. Die Fühlergruben sind dadurch tiefer und schärfer differenziert. Das kurze Epistom springt plötzlich vor.

Stirnstrieme mattrot, mit einer Mittellängslinie und undeutlich

umgrenzten großen Seitenflecken von weißlich schimmerndem Toment; letztere dunkel punktiert. Wangen mit 2 weißen Schillerflecken. Gesicht, Prälabrum und oberer Hinterkopf glänzend gelbrot. Gesichtsrücken, Fühlergruben und unterer Hinterkopf heller gelb gefärbt, alle weißschimmernd bestäubt, besonders dicht der letztere. Die obere, wagrechte Grenzlinie desselben auf der Halsstufe gegen den roten oberen Hinterkopf zu ist schwarz. Backengruben seidenartig rotbraun. An den unteren Enden der Fühlergruben liegen längliche, glänzend schwarze Flecke, die nach vorn gegen den Mundrand, den sie erreichen, konvergieren. Fühler $^2/_3$ des Gesichtes lang, wie die Taster hellrot. Arista nackt. Rüssel dunkelrot.

Thoraxrücken matt schwarz, mit wenigen gelbgrauen Tomentflecken. 5 solcher, teilweise durch schwarze Punkte zerschnitten, liegen zwischen den Schultern, 3 in der Quernaht nebeneinander, 3—4 kleinere in der Mitte dahinter. Schulterbeulen, Notopleuralcallus, die Mesopleuralnaht und der hinterste, weiß bestäubte Supraalarteil des Rückens sind rot, ebenso ein breiter Rand des Schildchens, das an der Spitze einen gelbgrauen Tomentpunkt trägt.

Pleuren, Metanotum, Hinterleib und Beine glänzend schwarz. Mesopleura und die Füße in ihrer Gänze matt schwarz. Das 5. Tergit (♀) trägt seitlich am Vorderrande einen großen, eiförmigen, weißen Schillerfleck. 5. und 4. Tergit gleichlang, 3. kürzer als die Hälfte eines derselben. Behaarung des ganzen Rumpfes und Kopfes kurz und schwarz. Auch die Beine sind durchaus schwarz behaart.

Der Flügel (Fig. 36) ist gleichmäßig dunkelbraun, spärlich von hellen Tropfenflecken durchsetzt, die in der Basalhälfte des Flügels bis zur Posticalis herab leuchtend rötlich-gelb, sonst weiß sind. Radialis sanft wellig. Erste Hinterrandzelle jenseits der hinteren Querader stark zusammengezogen, die beträchtlich oberhalb der Flügelspitze liegende Mündung derselben daher auffällig verengt.

Thoraxschüppchen sehr groß und breit, mehr als 3 mal so lang wie das Flügelschüppchen; beide weiß, letzteres gelblich gerandet. Schwingerstiel gelb, Kopf braun.

Körper ohne Ovipositor und Flügel 11 mm.

39. *Platystoma chrysotoxum n. sp.* (♂, ♀).

Kopf samt Fühlern, Prälabrum und Tastern ganz hell rotgelb, nur das untere Ende der Fühlergruben mit einer kurzen Strieme daran als Fortsetzung nach unten hin zum Mundrande, sowie die Halsstufe am oberen Hinterkopf schwarzbraun. Stirn breit, in der

Mitte fast 1½mal so breit wie lang und doppelt so breit wie ein Auge. Sie ist samtartig gelbrot und um den schwarzen Ocellenhöcker in verschiedener Ausdehnung rot gefärbt. Lebhaft gelblichweiß tomentiert sind eine Medianlinie, die sich an den Ocellen erweitert, dann der breite Augenrand bis auf die Wangen herab, der in der Stirnmitte Querfortsätze nach innen zeigt und zarter die Scheitelkante. Eine Punktierung fehlt.

Das ganze Gesicht und Prälabrum glänzen stark, ersteres ist am lichtesten gefärbt, letzteres ohne weiße Tomentflecke. Der Gesichtsrücken ist außen ziemlich kantig, nicht so abgerundet wie bei den anderen Arten. Deshalb erscheinen auch die Fühlergruben tiefer und schärfer abgesetzt. Die mehr roten Fühler sind ca. die Hälfte des Gesichts lang und an den Wurzeln etwas weiter als gewöhnlich entfernt. Arista wie nackt. Backengruben mit matt bräunlichem Schimmer. Backen ¼ eines Auges hoch. Unterer Hinterkopf stark gepolstert, am Augenrande, wie auch auf der Halsstufe der Quere nach ein breites, weiß schimmerndes Band. Oberhalb der Halsstufe ist der Hinterkopf unbestäubt, rot. — Rüssel rot, Taster heller, an der Spitze mit weißem Schimmer.

Thorax von glänzend pechschwarzer Grundfarbe, die längs der Notopleuralnaht und auf den Pleuren und der Brust sichtbar wird. Die Meso-, Pteropleuren und der obere Rand der Sternopleuren sind dicht mit leuchtend goldig schimmerndem Toment bedeckt und unpunktiert. Schulterbeulen und Notopleuralcallus von roter Grundfarbe. Der ganze Rücken ist mit dichtem, goldockerigem Toment bedeckt, das nur oberhalb der Schultern weißlich erscheint. Dasselbe wird von 4 tief schwarzen, matt ziselierten, aus lauter zusammengeflossenen Punkten gebildeten Längsstriemen durchzogen, wobei aber auch noch die bleibenden Zwischenräume zerstreut schwarz punktiert sind, wie bei *P. lugubre* R.-D. Die 2 mittleren Striemen bleiben in der Längsmitte vollständig voneinander getrennt, verbreitern sich nach hinten zu aber fast auf das Doppelte, sind hinter der Naht 1—2mal schmal unterbrochen und erreichen das Schildchen mit den 2 Endspitzen nicht mehr. Die seitlichen Binden sind hinter der Quernaht doppelt und sind vor und hinter der Naht mit den inneren verbunden. Schildchen gelbrot und glänzend. Die Wurzel und eine Längsstrieme, beiderseits welcher je ein dunkelbrauner Fleck liegt, sind gelblich tomentiert.

Metanotum und Hinterleib glänzend blauschwarz. Die Hinterränder der Tergite 2—4 sind ziemlich breit und auffällig rotgelb

gesäumt. Während diese Säume sich streifenförmig scharf abheben, geht jener des 5. Tergits allmählich nach vorn in das Dunkel über. In der Mitte der Tergite 2—5 befinden sich gelbe, fein schwarz punktierte Tomentflecke von etwas wechselnder Größe. Jener des 5. ist am größten und hinten herzförmig eingebuchtet bis gespalten. Bauchhaut und das konvexe, hinten in der Mitte ausgerandete präanale Sternit des ♂ orangefarbig. 1. Glied des Ovipositors und Hypopyg glänzend schwarz. Parameren des letzteren rot.

Die kurze Behaarung der Stirn, des Rückens und die außerordentlich kurze und zarte des Hinterleibes ist schwarz; höchstens schimmert die des letzteren rot. Die längeren Haare posteroventral an den hinteren, namentlich aber mittleren Schenkeln sind rötlichgelb. Ebenso die zottige Behaarung der Pteropleuren.

Alle Hüften, die 4 hinteren Schenkel mit Ausnahme der Spitze und die Hinterschienen mit Ausnahme beider Enden pechschwarz. Der Rest der Beine orangefarbig. Die Fußglieder sind außen schwarz behaart und beborstet.

Flügel nach Fig. 32 und von dem aller anderen Arten dadurch verschieden, daß er nicht gegittert, sondern querbandiert ist. Diese Querbänder sind rötlich-sepiabraun. In der oberen Wurzelhälfte des Flügels ist der Grund lebhaft rotgelb, sonst glashell. Der Hinterrand des Flügels zeigt zahlreiche feine Querrunzeln. Die stark verengte erste Hinterrandzelle mündet oberhalb der Flügelspitze. Der letzte Abschnitt der Cubitalis ist jenseits der kleinen Querader stark aufgebogen.

Die Schüppchen sind weiß und sehr groß. Das Thoraxschüppchen ist fast 3mal so lang wie das Flügelschüppchen. Schwinger gelb.

Körper und Flügel 7—10 mm lang.

Heimat. Armenischer Kaukasus und armenischer Taurus.

40. ***Platystoma strix*** PORTSCHINSKY (♀).

PORTSCHINSKY, in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 11, p. 30, tab. 2 fig. 3 (1875).

„*Nigra punctis lineisque flavis variegata; tarsis posticis ventreque flavis: alis fuscis, albo flavoque guttatis. ♀ long. $4^1/_3$''' (10 mm).*"

„Fort semblable à la *P. umbrarum.* La face est d'un brun rougeâtre, le bord antérieur des yeux avec une tache de reflect blanc et une autre semicirculaire noire, à la hauteur du point de l'insertion des antennes; une grande tache noire luisante se trouve

encore de chaque côté sous les antennes. La partie postérieure de la tête est d'un fauve rougeâtre inférieurement et d'un blanc soyeux supérieurement; ces deux couleurs sont divisées par une ligne de reflect noir. Le front est gris avec des taches et des points noirâtres et des lignes cendrées. Les antennes sont noirâtres avec le deuxième article brun. La trompe est grande et d'un noir brunâtre luisant. Les palpes noirs luisants avec des reflèts blancs à leurs extrémités. Le thorax est noir avec plusiers lignes jaunes, disposées irregulièrement et pointillées de noir. Les épaules ferrugineuses obscures. L'écusson est noir, à ligne longitudinale et à bord postérieur jaunes. L'abdomen est d'un noir assez luisant, à lignes et à taches irregulières d'un jaune vif; les 2. et 3. segments presque d'égale longueur, le 4. plus court.[1]) Le ventre jaune avec une tache presque triangulaire noire au milieu du 2. (3.) segment. Les pieds sont noirs, avec les premier et deuxième article des tarses postérieures ainsi que la base du premier article des antérieures d'un jaune fauve. Les balanciers jaunes. Les ailes d'un brun noirâtre, avec le bord postérieur presque cendré, et avec des taches d'un jaune fauve qui s'étendent jusqu'à la première nervure transversale; le reste avec des taches hyalines."

„Du Caucase; trouvée par Mr. J. Faust."

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Fig. 1. *Pl. seminationis* Fab.
Fig. 2. *Pl. seminationis* Fab.
Fig. 3. *Pl. seminationis* Fab.
Fig. 4. *P. frauenfeldi* Now.
Fig. 5. *P. biseta* Loew.
Fig. 6. *P. valachiae n. sp.*
Fig. 7. *P. nitidiventre n. sp.*
Fig. 8. *P. subfasciatum* Loew.
Fig. 9. *P. bezzii n. sp.*
Fig. 10. *P. subtile* Loew.

1) In meinem Sinne das 3.—5. Tergit.

Fig. 11. *P. obtusum n. sp.*
Fig. 12. *P. tegularium* LOEW.
Fig. 13. *P. gemmationis* ROND.
Fig. 14. *P. bifasciatum* BRULLÉ.
Fig. 15. *P. lugubre* R.-D.
Fig. 16. *P. pleuronitens n. sp.*
Fig. 17. *P. insularum* ROND.
Fig. 18. *P. pubescens* LOEW.
Fig. 19. *P. arcuatum* LOEW.
Fig. 20. *P. dimidiatum n. sp.*
Fig. 21. *P. plantationis* ROND.
Fig. 22. *P. aenescens* LOEW.
Fig. 23. *P. rufipes* MEIG.
Fig. 24. *P. meridionale n. sp.*
Fig. 25. *P. clathratum n. sp.*
Fig. 26. *P. curvinerve n. sp.*
Fig. 27. *P. gilvipes* LOEW.
Fig. 28. *P. punctiventre* PORTSCH.

Tafel 2.

Fig. 29. *P. pavonis n. sp.*
Fig. 30. *P. suave* LOEW.
Fig. 31. *P. bispilosum* PORTSCH.
Fig. 32. *P. chrysotoxum n. sp.*
Fig. 33. *P. lativentre* LOEW.
Fig. 34. *P. angustipenne* LOEW.
Fig. 35. *P. rufimanum* LOEW.
Fig. 36. *P. elegans n. sp.*
Fig. 37. Vorderfuß. ♂ von *P. valachiae n. sp.*
Fig. 38. Pennisende von *P. seminationis* F.
Fig. 39. Habitusbild des Gattungstypus (♂).
Fig. 40. Kopfprofil desselben.

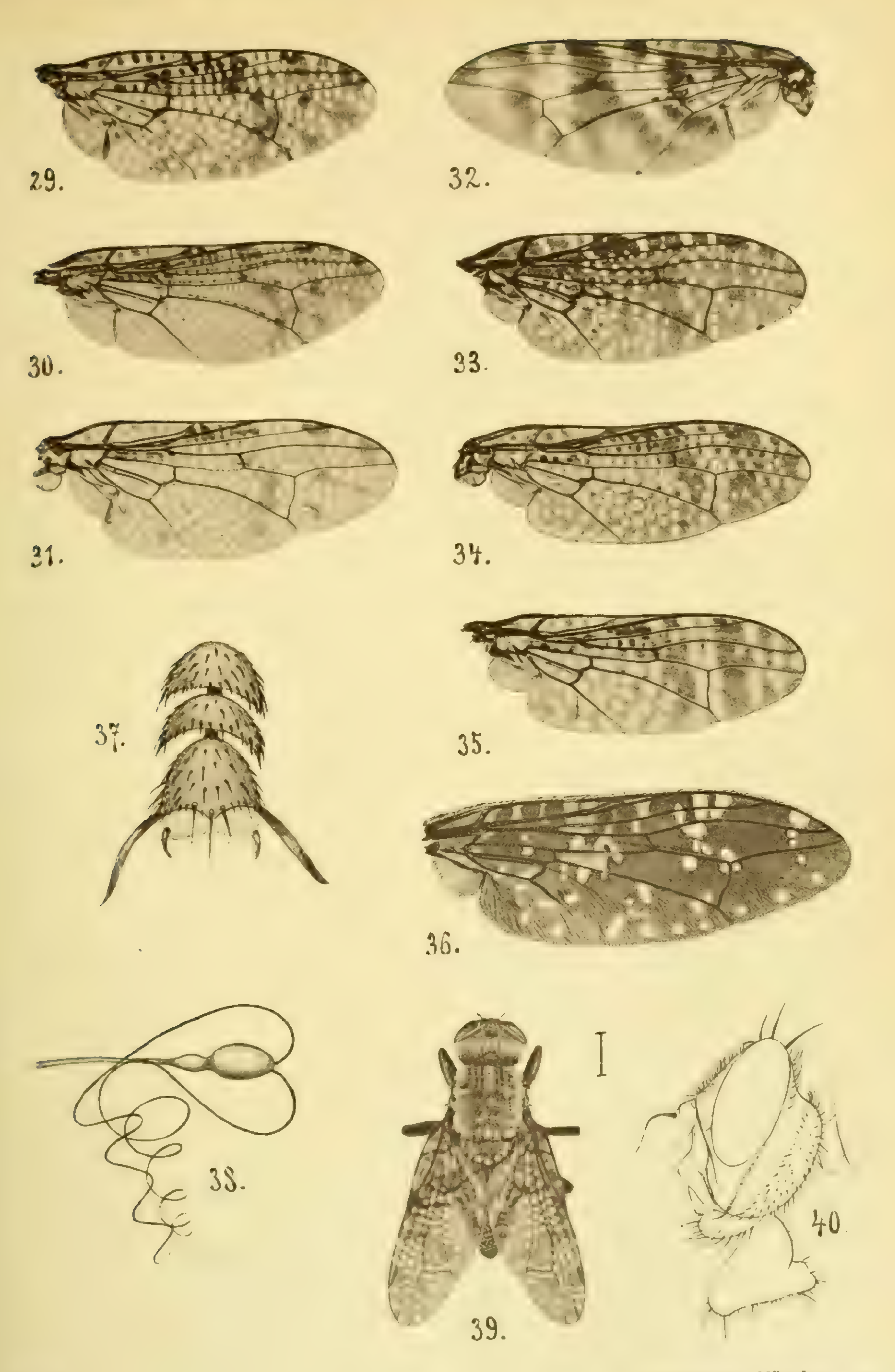
G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.



Hendel.

J. B. Obernetter, München, repr.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Hendel.

J. B. Obernetter, München, repr.

Verlag von *Gustav Fischer* in Jena.

Über Tipuliden-Larven mit besonderer Berücksichtigung der Respirationsorgane.

Von

Fritz Gerbig.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Greifswald.)

Mit Tafel 3—4 und 19 Abbildungen im Text.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Die ersten Angaben über Tipulidenlarven fand ich bei Réaumur (1750), der neben einer Beschreibung der äußeren Form derselben auch die Atemverhältnisse schildert. Er sagt hierüber: On trouve deux trachées très remarquables, une de chaque côté, qui tend en ligne droite vers la tache ou le stigmate qui est du même côté: elle semble pourtant se terminer un peu avant que de l'avoir atteint; mais où elle paroit se terminer elle se divise en un très grand nombre de branches: qui toutes se dirigent vers la plaque circulaire du stigmate, cette plaque est la base du cone formé par toutes ces branches. Elles sont destinées à recevoir l'air, et à le porter à la grande trachée d'où elles partent: je dis à le porter, car j'ai conjecturé, il y a longtemps, que c'était leur seul usage, que l'air avoit d'autres ouvertures, ou partie de ces ouvertures, étaient même placées à son bout postérieur. Là sont quatre taches circulaires, brunes comme les stigmates, mais beaucoup plus petites. Ayant tenu sous l'eau la partie postérieure du ver, j'ai vû sortir des bulles d'air de ces quatre petites taches, et je n'en ai vû sortir aucune des grandes taches ou stigmates.

Diese Ansicht Réaumur's wurde schon damals bekämpft von Bonnet (1771), welcher behauptet, daß die Insecten "inspirent et expirent par les stigmates", und daß die Luftblasen, welche Réaumur an den braunen Flecken austreten sah, beim Untertauchen der Larve unter Wasser von außen haften geblieben waren.

de Geer (1771) läßt die Frage, wie die Insecten atmen, offen. Er kommt nur zu dem Schluß, daß, wenn die Insecten im allgemeinen nicht die Luft so ein- und ausatmen wie die übrigen Tiere, sie alle doch Luft zum Leben brauchen.

Bouché (1835) und später Beling (1880) geben nur Beschreibungen der äußeren Form von Tipulidenlarven, sie erwähnen nichts von den Atemverhältnissen.

Viallanes (1880) hat die Herzverhältnisse einer *Ctenophora*-Larve näher untersucht, und Mik (1882) hat die Larve von *Tipula rufina* näher beschrieben, vor allem hat sich der letztere mit dem Stigma befaßt. Er deutet die Pünktchen, die man auf der Oberfläche

des Stigmas sieht, als Tracheenmündungen. Ferner fand ich eine Beschreibung des Tipulidenstigmas bei DE MEIJERE (1895), der mit WEIJENBERGH behauptet, daß das Stigma geschlossen sei und daß die Luft durch die sogenannte Siebplatte in die Trachee gelange. Diese Ansicht wird auch von MÜGGENBURG (1901), von BROWN (1910) und von M. KEILIN (1912), dessen Arbeit erst kürzlich erschienen ist, vertreten. Da über den Bau dieser Stigmen noch große Unklarheit herrscht, so habe ich mir die Untersuchung derselben zur besonderen Aufgabe gemacht und bin zu wesentlich anderen Resultaten gelangt. Ferner habe ich die Anhäufung der Tracheencapillaren im letzten Segment der Larve, die RÉAUMUR schon gesehen hat, die aber später nur von VIALLANES und BROWN nochmals erwähnt sind, einer näheren Untersuchung unterzogen. DOGS nennt bei *Nepa* die Anhäufung der Tracheen im Thorax Tracheenlunge. Ich werde mich im folgenden desselben Namens bedienen, da die feinen Luftkanälchen auch hier die Funktion einer Lunge haben, während die anatomischen Verhältnisse ganz anders sind als bei *Nepa*.

Spezieller Teil.

Sammeln, Zucht, Technik.

Da die Tipulidenlarven zum großen Teil an den Rändern von Gewässern im Schlamm, ferner zwischen Algen, Moos usw. leben, war es mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, sie aufzufinden. Die ersteren Larven, die im Schlamm vorkommen, erhielt ich, indem ich mit Hilfe eines Netzes an der Stelle, an der ich die Larven vermutete, eine größere Portion Schlamm entnahm und dann im Wasser durchsiebte. Die feinen Schmutzteilchen wurden durch das Wasser weggespült, während die größeren Larven zurückblieben. Durch dieses Verfahren war es jedoch nicht möglich, die jüngeren Entwicklungsstadien zu erhalten. Die Larven, die zwischen Algen und Moos vorkommen, sind besonders deshalb schwer zu finden, weil sie sich wenig von der Umgebung abheben. Die Schwierigkeiten des Sammelns von Material wurden durch eine Methode überwunden, die mir Herr Geheimrat G. W. MÜLLER empfahl. Die Algenmassen und Moospolster wurden nicht mehr draußen abgesucht, sondern mittels kleiner Beutel mit ins Institut genommen. Hier wurden die Massen auf weitmaschigen Sieben, die über Glasgefäße gespannt waren, ausgebreitet. Das Eintrocknen der obersten Pflanzenschicht

bedingte, daß die Larven nach unten wanderten, bis sie durch das Drahtsieb in das Glasgefäß fielen, dessen Boden mit Wasser bedeckt war. Oft dauerte es einige Tage, bis die ersten Larven durchfielen. Mit Hilfe dieser Eintrocknungsmethode gelingt es zunächst, Larven in großer Menge zu bekommen, auch dort, wo bei oberflächlicher Betrachtung keine Larven vorhanden sind. Ferner erhielt ich auf diese Weise auch jüngere Entwicklungsstadien, von *Tipula lateralis* sogar das erste Stadium.

Um die Larven bestimmen zu können, habe ich sie alle züchten müssen, da die bisherigen Bestimmungstabellen sehr unzuverlässig sind.[1]) Beling gibt zwar eine größere Bestimmungstabelle für Tipulidenlarven, bei der er auch die charakteristische Bewaffnung des Hinterendes berücksichtigt; jedoch ist es nicht möglich, nach jener Tabelle die Larven mit Sicherheit zu bestimmen. Am einfachsten war die Zucht von *Poecilostola punctata*, *Limnophila fuscipennis* und *Tipula lateralis*. Diese Larven hielt ich in Blechkästen, die ich zur Hälfte mit Erde angefüllt hatte. Außerdem befand sich immer so viel Wasser in dem Gefäß, daß die Erde zum größeren Teil daraus hervorragte. Sehr einfach ließen sich auch die Larven von *Tipula gigantea* monatelang hindurch halten. Ich züchtete dieselben in einem Glasgefäß, dessen Boden mit Kieselsteinen und Wasser bedeckt war. Zur Fütterung benutzte ich totes Kastanienlaub. Das Wasser, daß die Steine nicht überragen darf, mußte von Zeit zu Zeit erneuert werden.

Die Larven von *Tipula varipennis* hielt ich in einem hohen Glaszylinder, der zur Hälfte mit Moos angefüllt war und dessen oberes Ende durch ein Drahtsieb verdeckt war. Die Larven, die in der Natur in schnell fließenden Gebirgsbächen vorkommen, konnte ich nur dadurch bis zur Verpuppung bringen, daß ich jeden Tag den Glaszylinder mit frischem Leitungswasser ausspülte.

Die Larven von *Limnophila discicollis* und *Gnophomya pilipes* ließen sich in flachen Glasschalen, in denen das Wasser öfter erneuert werden mußte, leicht züchten. Schwieriger war die Zucht von *Tipula hortensis*. Von diesen habe ich die Imagines nur dadurch erhalten können, daß

1) So findet sich z. B. in Brauer's „Süsswasserfauna", daß die Larve von *Trimicra* eine Länge bis zu 11 mm erreichen soll, während bekanntlich die Imagines von *Trimicra* die Größe von *Tipula gigantea* besitzen. Schon die Größenunterschiede der dort nebeneinander beschriebenen Larve und Imago machen es höchst unwahrscheinlich, daß beide demselben Individuum angehören.

ich Larven erst zur Zeit der Verpuppung sammelte. Die *Ctenophora*-Larven lassen sich in der Gefangenschaft leicht halten. Ich habe sie monatelang in einem hohen Glaszylinder mit vermodertem Birkenholz aufbewahrt. Im Frühjahr 1912 krochen einige weibliche Imagines aus, während im Herbst scheinbar keine Generation fliegt, was bei den übrigen untersuchten Tipulidenlarven allgemein der Fall war.

Meine Untersuchungen stellte ich zunächst an lebenden Larven an, die ich zu diesem Zwecke zwischen zwei Objektträger preßte. Zum Herstellen von Schnittpräparaten wandte ich die allgemein bekannten Methoden an. Um die Lageverhältnisse der Tracheenlunge genau zu studieren, fertigte ich mit dem Rasiermesser Handschnitte an, die ich nach Auflösung des Paraffins wie Totalpräparate weiter behandelte. Ich färbte diese mit Boraxkarmin, und an diesen Präparaten habe ich den Verlauf der Capillarenbündel von der Ausgangsstelle an der Filzkammer bis zur Endigung der einzelnen Capillaren am Integument genau verfolgen können. Sehr gute Tracheenlungenpräparate erhielt ich auch dadurch, daß ich die unter physiologischer Kochsalzlösung herauspräparierten Tracheenlungen 24 Stunden in einer Lösung von Osmiumsäure in destilliertem Wasser 3 : 100 aufbewahrte. Sodann wässerte ich stark und färbte mit Alaunhämatoxylin. Die auf diese Weise vorbereiteten Objekte wurden in Glycerin eingeschlossen. An diesen Totalpräparaten ließen sich die Endigungen der feinen Capillaren noch feststellen, da sie mit Luft gefüllt bleiben. Viele Schwierigkeiten bereitete mir die Untersuchung der Stigmen, deren sprödes Mittelstück bei der Herstellung von Schnittpräparaten oft riß. Ich präparierte das Stigma hauptsächlich unter dem Mikroskop mit aufgesetztem Umkehrprisma mit Hilfe der Nadel, und gerade hierdurch ist es mir gelungen, über die Beschaffenheit des Stigmas, vor allem des Stigmenmittelstückes, einen bestimmten und klaren Aufschluß zu geben.

Beschreibung einiger Tipulidenlarven.

I. *Tipula varipennis* Meig.

Die von mir untersuchten Larven von *Tipula varipennis* stammten aus Thüringen, wo sie zwischen Moos und unter Steinen in kleinen schnell fließenden Gebirgsbächen vorkommen. Sie besitzen eine fast zylindrische Form, sind dunkel gefärbt, undurchsichtig und erreichen

eine Länge von 15 mm und eine Breite von 2 mm. Der Körper ist deutlich segmentiert, und an jedem Segment befindet sich eine Reihe einzelner Borsten, die zur Fortbewegung und zum Festhalten im Moos dienen. Ferner ist die Oberfläche der Larvenhaut mit verdickten chitinösen Fortsätzen besetzt, welche sichelförmig nach hinten gebogen sind (vgl. Fig. A). Sie stehen in Reihen angeordnet und bedingen die dunkle Farbe der Larve. Die Lücken zwischen den Fortsätzen erscheinen als hellere Streifen oder Punkte. Zwischen den Ansatzstellen der chitinösen Fortsätze finden wir direkt unter der Oberfläche der Cuticula Gebilde, welche zunächst wie Röhren

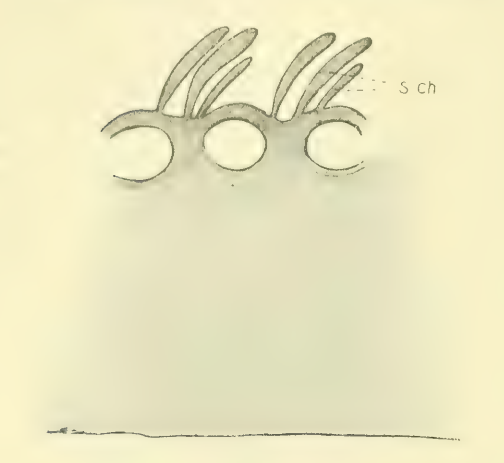


Fig. A. *Tipula varipennis.*
Schnitt durch das Integument der Larve.
1150 : 1. *s. ch* sichelförm. Chitinfortsätze.



Fig. B. *Tipula varipennis.*
Hinterende der Larve unter Wasser.
(Lupenvergrößerung.)

aussehen. Es handelt sich um Stellen mit weniger dichtem Chitin. Die sichelförmigen Fortsätze dürften eine ähnliche Rolle bei der Bewegung spielen wie die großen Borsten, nämlich, die Reibung der Körperhaut an der Umgebung beim Fortkriechen zu erhöhen. Die scheinbaren Lücken dürften die Beweglichkeit erhöhen, im besonderen ein Niederlegen der sichelförmigen Fortsätze beim Vorwärtskriechen ermöglichen.

Sehr auffällig ist die für alle Tipulidenlarven charakteristische Bewaffnung des Hinterendes. Das Abdomen ist abgestuzt und trägt einen Stern 6 gleich langer Strahlen, von denen 4 dorsal und 2 ventral gelegen sind. Nebenstehende Fig. B stellt das Hinterende einer Larve dar, die sich unter Wasser befindet, und Fig. C das-

jenige einer an der Wasseroberfläche hängenden Larve. Die beiden ventralen Strahlen haben an der Innenseite dunkles, starkes Chitin, während die Außenseite mit blasserem, biegsamerem Chitin bedeckt ist. Jeder dieser Fortsätze trägt an seinem Rande je eine Reihe Borsten, die eine eigentümliche Form besitzen. Die Fig. D stellt eine solche Borste bei starker Vergrößerung dar. Sie ist tief in die Körpercuticula eingesenkt (Fig. Dc) und an ihrer Basis außerdem noch wallartig von einem Fortsatz der Cuticula umgeben. Der ein-

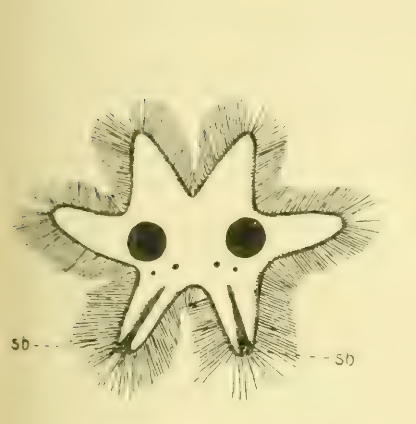


Fig. C. *Tipula varipennis.* Hinterende an der Oberfläche des Wassers hängend. 25 : 1. *sb* typ. Sinnesborste.



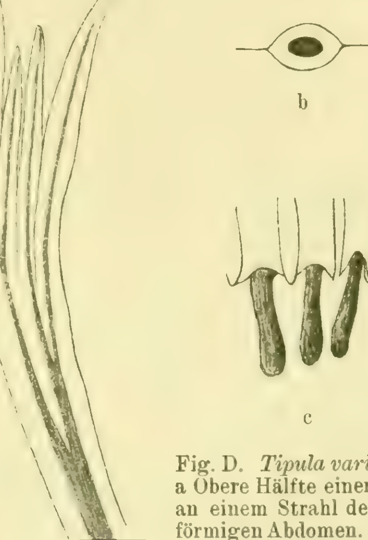


Fig. D. *Tipula varipennis.* a Obere Hälfte einer Borste an einem Strahl des sternförmigen Abdomen. 380 : 1. b im Querschnitt. 1150 : 1. c Inserierung der Borsten. 1150 : 1.

gesenkte Teil ist braun und hebt sich ziemlich scharf von dem viel blassseren äußeren Teil ab. Die Borsten nehmen von der Basis nach der Spitze der Strahlen hin an Länge zu. Zugleich ändern sie ihre Form. Die an der Basis sind einfach, dann folgen zweiteilige, an deren Stelle nahe der Spitze drei- oder vierteilige treten können (Fig. Da). Alle Borsten zeigen eine flügelartige Verbreiterung, die nahe der Basis als kaum nachweisbarer Saum beginnt, nahe der Spitze aber, wie Fig. Db im Querschnitt zeigt, eine ziemliche Größe erreicht. Die dünnen Membranen lassen sich schwer feststellen; im vorliegenden Falle gelang es mir durch Färben der Schnitte in

Eisenhämatoxylin nach Heidenhain. Auch Totalpräparate, die mit Eisenhämatoxylin gefärbt waren, ließen, nachdem sie in Glycerin übergeführt waren, die flügelartige Membran deutlich erkennen. Auf die Bedeutung dieser eigentümlichen Borsten komme ich weiter unten zurück.

Zwischen den eben erwähnten Borsten sitzen an den ventralen Strahlen nahe der Spitze drei, die sich durch ihre Form und Inserierung von den anderen abheben. Sie sind unverzweigt, liegen nicht in der gleichen Ebene wie die anderen, sondern sind etwas nach der Mitte der Oberfläche des Strahles gerückt. Sie gehen je von der Mitte eines kreisrunden Feldes aus, das im Gegensatz zu dem übrigen Chitin durchsichtig ist und das als eine Fortsetzung des blasseren, biegsamen Chitins der Außenseite des Strahles in die starrere Körperbedeckung der Innenfläche erscheint. Eine dieser Borsten fällt schon bei oberflächlicher Betrachtung auf. Sie sitzt an der Spitze der beiden ventralen Fortsätze und steht deutlich außerhalb der Reihe der übrigen Borsten (vgl. Fig. 1, Taf. 3). Im Gegensatz zu den Borsten der Reihe ist sie sehr oberflächlich inseriert. Zu ihr führt ein umfangreicher und stark chitinisierter Porenkanal, der frei in das Innere hineinragt. (Bei den Borsten der Reihe gelingt es nicht oder nur unvollkommen, den Porenkanal zu erkennen.) An die Borste tritt ein Nerv heran, so daß wir es mit einer Sinnesborste zu tun haben, wie sie auch Brown schon beschrieben hat.

Unter Wasser nehmen die Strahlen des abgestutzten Abdomens die in Fig. B. angegebene Stellung ein. Wenn die Larve mit dem Hinterende an die Oberfläche des Wassers kommt, so breiten sich die Fortsätze aus. Die oben beschriebenen Borsten bilden eine fast zusammenhängende Membran, welche fest an der Oberfläche haftet. Form und Insertion der Borsten erklärt sich aus dieser Funktion. Die außerhalb der Reihe stehenden, im besonderen die als Sinnesborste angesprochenen, unterrichten augenscheinlich des Tier darüber, daß es sich der Oberfläche nähert. Vermöge ihrer abweichenden Lage müssen sie früher mit der Oberfläche in Berührung kommen als die Borsten der Reihe. Das Vorhandensein der Sinnesborste macht es wahrscheinlich, daß das Tier aktiv bei der Ausbreitung des Sternes beteiligt ist. Aber andrerseits erfolgt die Ausbreitung des Sternes auch ohne jede Mitwirkung des Tieres lediglich durch die besonderen Adhäsionsverhältnisse der Borsten, wie wir leicht feststellen können, wenn wir ein totes Tier mit dem Stern an die Ober-

fläche bringen. Es erfolgt dann ein Ausbreiten des Sternes und ein Haften an der Oberfläche genau wie bei den lebenden Tieren. Wenn die Larven unter Wasser gehen, so nehmen die Fortsätze die in Fig. B abgebildete Stellung wieder ein und umschließen mit Hilfe der behaarten Fortsätze eine große Luftblase. Diese hat wohl aber weiter keine physiologische Bedeutung, da sie nach einiger Zeit schon wieder abgegeben wird. Auch erfolgt die Mitnahme einer Luftblase nicht regelmäßig.

In der Mitte des sternförmigen Abdomens befinden sich vier auffällige dunkle Punkte, die durch Verdickung und Färbung des Chitins entstanden sind. Réaumur betrachtete, wie oben schon erwähnt wurde, diese Punkte als Öffnungen, durch die die Luft aus den Tracheen austritt. Bei näherer Untersuchung ergab sich, daß diese dunklen Stellen Muskelansätze sind.

Die Kiemen. Auf der ventralen Seite der Larve sitzen links und rechts vom After in dessen nächster Nachbarschaft je zwei fleischige Anhänge. Ich betrachte diese Gebilde als Ausstülpungen des Enddarmes, weshalb ich sie als Analschläuche bezeichne. Sie sind tief gespalten, wodurch wir zweimal vier Schläuche erhalten, was für diese Larve als besonderes Unterscheidungsmerkmal dienen mag, da alle anderen von mir untersuchten Larven nur vier oder sechs solcher Schläuche besaßen. Die Schläuche sind von einer Haupttrachee durchzogen, die zahlreiche sich wieder verzweigende feine Äste aussendet. Die äußere Wand ist sehr dünn, wie auf Schnitten leicht zu sehen ist. Die Schläuche können eingezogen werden, wobei die dünne Wandung sich in vielen Falten ineinander schiebt. Beling deutet diese Analschläuche als Nachschieber, während Hart (1892) behauptet: „the fleshy appendages assist the aeration“. Brown nennt sie „blood-gills“ und beschreibt ausführlich die Funktion derselben. Wir sehen das Blut in der Kieme auf der einen Seite der Trachee eintreten, während es auf der anderen Seite derselben in umgekehrter Richtung fließt. Es muß also eine Membran vorhanden sein, wie sie Brown beschrieben hat. Der starke Blutstrom in den Schläuchen beweist, daß wir es mit Blutkiemen zu tun haben. Andrerseits aber müssen wir auch einen direkten Gasaustausch an der Oberfläche der Analschläuche zwischen der Luft der hier befindlichen Tracheen und der im Wasser gelösten Luft annehmen, weshalb die Schläuche auch Tracheenkiemen genannt werden können. Da also die Schläuche sowohl die Funktion einer Blut- als auch die einer Tracheenkieme besitzen, so schlage ich

die kurze Bezeichnung „Kieme“ vor. Sobald die Larven unter Wasser gebracht wurden, streckten sie die Kiemen weit aus. Unter dem Mikroskop ließ sich bei Larven, die zwischen zwei Objektträger gepreßt waren, bei der Durchsichtigkeit der Kiemen die Bahn des Blutstroms gut beobachten.

Das Stigma und die Tracheenlunge bespreche ich bei der Larve von *Tipula paludosa*, da ich von dieser die einzelnen Entwicklungsstadien bekommen habe.

II. *Tipula paludosa* Meig.

Bei *Tipula paludosa* war es mir möglich, Larven aus Eiern zu züchten. Mitte August legte ein Weibchen, das ich bei einer Exkursion auf einer Wiese gefangen hatte, in einem Glase Eier ab. Diese brachte ich dann in eine Glasschale, die mit einfacher Gartenerde angefüllt war. Die Erde wurde des öfteren angefeuchtet, und nach 14 Tagen krochen die ersten Larven aus. Ich brachte nun in die Glasschale Graswurzeln und einiges Laub, und auf diese Weise gelang es mir, auch die nächstfolgenden Stadien zu züchten. Die ausgewachsene Larve erreicht eine Länge von ca. 30 mm und eine Breite von $2^1/_2$ mm. Sie ist dunkel gefärbt, undurchsichtig, und hat wie die vorige Larve zylindrische Form. Die Körperbedeckung ist ähnlich beschaffen wie bei *Tipula varipennis*. Auch hier finden wir wieder chitinöse, sichelförmig nach hinten gebogene Fortsätze, die auch in Reihen angeordnet sind, aber nicht so dick und groß ausgebildet sind wie dort. Auch sie dienen dazu, um bei der Fortbewegung die Reibung gegen die umgebenden Erdmassen zu erhöhen. Ferner dürften bei der Fortbewegung der Larve einzelne längere Borsten eine Rolle spielen. Diese zeichnen sich durch ihre Stärke aus, gehen je von einem runden und helleren Feld aus und stehen oft in größerer Zahl zusammen, wodurch sogenannte Kriechbüschel entstehen, die in jedem Segment regelmäßig wiederkehren.

Das abgestutzte hintere Körperende wird von sechs ziemlich gleich langen Fortsätzen gebildet, die mit einer Reihe mäßig langer Borsten besetzt sind. Die Borsten sind nicht so auffällig wie bei *Tipula varipennis* und sitzen auch nicht auf dem äußeren Rande der Fortsätze, sondern sind ein wenig nach innen gerückt (vgl. Fig. E). An der Spitze der ventralen Fortsätze finden wir die bei der vorigen Larve schon beschriebene Sinnesborste wieder. Auch an der Spitze der beiden dorsalen Strahlen hebt sich eine Borste durch ihre Stärke

und Inserierung hervor. Die Borsten sind unverzweigt und besitzen auch nicht den membranösen Saum, den wir bei *Tipula varipennis* fanden, was wohl auf die Lebensweise dieser Larven zurückzuführen ist. Die Larven von *Tipula paludosa* leben in wenig feuchter Erde, brauchen daher nicht die Borsten zum Ausbreiten des sternförmigen Hinterendes an der Wasseroberfläche.

Mit der veränderten Lebensweise hängt auch zusammen, daß wir bei dieser Larve die Kiemen durch zwei wulstförmige Fortsätze ersetzt finden, die sich auf der ventralen Seite der Larve befinden und als Nachschieber dienen. In der Mitte des sternförmigen Hinter-

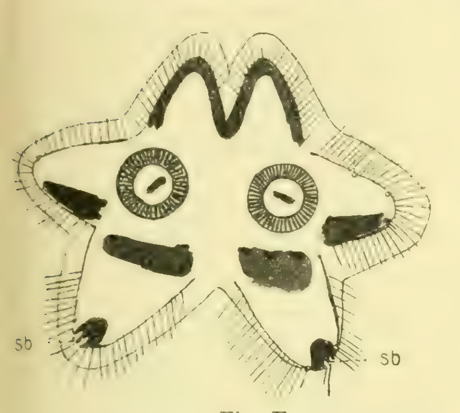


Fig. E.
Tipula paludosa (nach d. 1. Häutung).
Hinderende. 75 : 1.



Fig. F. *Tipula paludosa.*
I. Entwicklungsstadium. Hinterende.
75 : 1.

endes befinden sich die verhältnismäßig großen kreisrunden Stigmen, in deren Nähe sich ähnlich wie bei der Larve von *Tipula varipennis* vier dunkle Punkte befinden, die denselben Zweck wie bei jener Larve haben.

Larve im 1. Entwicklungsstadium. Die frisch ausgeschlüpften Larven haben im ausgestreckten Zustande eine Länge von 3 mm und eine Breite von 1 mm. Sehr charakteristisch ist das abgestutzte hintere Körperende (Fig. F). Auf der ventralen Seite befinden sich zwei kleine, stark gefärbte Fortsätze, die an ihrem Außenrande einige Borsten tragen. Etwas oberhalb dieser beiden Fortsätze sitzen zwei etwas größere, die ebenfalls stark dunkel pigmentiert sind und auch an ihrem Rande mehrere lange, dunkle Borsten tragen. Dorsale Fortsätze sind nicht vorhanden, an ihrer Stelle befinden sich 8 Borsten, die zu je zweien zusammen stehen

und an der Basis sich in zwei resp. drei Zweige teilen (vgl. nebenstehende Fig.).

Auf der Fläche des abgestutzten Abdomens befinden sich die beiden Stigmen, welche nicht wie im späteren Stadium kreisrunde, sondern ovale Form besitzen. Sie bestehen aus einem dunkleren mittleren Teil und einem helleren, radiär gestreiften, äußeren Teil, dem Stigmenring. Der mittlere Teil des Stigmas birgt den Stigmenspalt, der als einfacher Schlitz sich auf Totalpräparaten ohne Schwierigkeit nachweisen ließ (vgl. Fig. 2 *sp.*, Taf. 3). Die dunkle Farbe des Stigmenmittelstücks (vgl. Taf. 3 Fig. 2 *sm*) wird dadurch bedingt, daß das Chitin hier dicker ist als in dem helleren Stigmenring. Die radiären Streifen (Fig. 2 *rf*, Taf. 3) des letzteren sind radiäre Falten, die dem Stigmenring eine größere Festigkeit verleihen (vgl. Hagemann, p. 393 u. 396). Auf Längsschnitten durch das Stigma erhalten wir das in Fig. 3, Taf. 3 wiedergegebene Bild.

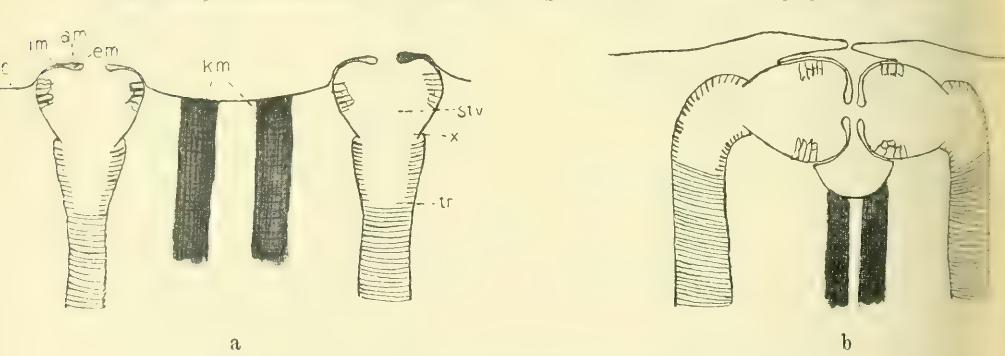


Fig. G. *Tipula paludosa.* **a Stigmen in gewöhnlicher Stellung. b Stigmen gegeneinander geneigt. (Figurenerklärung vgl. S. 182.)**

Das Stigma ragt dabei über die Umgebung hinaus und ist auch peripher vom Stigmenring verdickt, so daß wir zwei verdickte Streifen haben, eine periphere und eine innere. Zwischen beiden liegt die radiär gestreifte Stigmenmembran. Die äußere Körpercuticula setzt sich in die Stigmenmembran fort, so daß diese als Hautduplikatur aufzufassen ist, wie es in Fig. G dargestellt ist. Die innere Stigmenmembran ragt ein Stück in das Körperinnere vor und setzt sich scharf gegen die eigentliche Trachee ab. Als Grenze der eingestülpten Körperhaut und der wahren Trachee betrachte ich den in Fig. 3, Taf. 3 und Textfig. G bei × angegebenen Ring und bezeichne den vor diesem liegenden Teil als Stigmenvorraum (vgl. Mammen). Die innere Stigmenmembran bildet nach dem Stigmen-

raum zu chitinöse, wie Borsten aussehende Fortsätze (Fig. 3 *ch*, Taf. 3), die untereinander anastomosieren. Die Verbindungen der zum Teil sehr stark ausgebildeten Chitingebilde sind nicht so stark dunkel gefärbt wie diese, wodurch sie leicht übersehen werden können. Eine genauere Beschreibung ähnlicher Chitingebilde gebe ich später bei Besprechung der Filzkammer. Auf das Stigma folgt jederseits ein Tracheenlängsstamm, der ein mäßig reich verzweigtes Tracheensystem versendet. Weitere offene Stigmen sind nicht vorhanden. Da sich das Tracheensystem, abgesehen von Stigma, Filzkammer und Lunge, im weiteren Verlauf der Entwicklung der Larven nicht wesentlich ändert, komme ich auf dasselbe nicht noch einmal zurück.

Tracheenlunge. Wie oben schon erwähnt setzt sich die Trachee gegen den Stigmenvorraum scharf ab. Von der Haupttrachee gehen eine große Zahl feiner, sich verzweigender Capillaren (ohne Spiralfaden) aus. Diese entspringen einzeln oder zu mehreren vereint von der Trachee und umschließen, nachdem sie sich wiederholt verzweigt haben, einen Kern (Fig. 22, Taf. 4). Es war sehr schwierig, den Kern auf Totalpräparaten nachzuweisen, da die feinen Capillaren an dem sehr kleinen Objekt bei Alkoholbenutzung schrumpften. Mit Hilfe der früher beschriebenen Osmiumsäuremethode fertigte ich zunächst ein Präparat der prall gefüllten Capillaren in Glycerin an. Sodann ersetzte ich das Glycerin allmählich durch Alkohol, den ich auf den Objektträger links vom Deckgläschen tropfen ließ, während ich das Glycerin durch Fließpapier auf der anderen Seite des Deckglases wegsaugte. Auf diese Weise gelang es mir, die Capillaren in ihrer Lage zu halten und sie dann zu färben. Der Kern stellte sich jetzt als ein ovales Gebilde dar, das gleichmäßig mit feinen Chromatinkörnern angefüllt war. Für gewöhnlich lassen sich an den Capillaren auf Schnitten wie auch an Totalpräparaten keine Kerne und kein Plasmaüberzug entdecken. Kurz vor der ersten Häutung zeigen sie aber ein anderes Aussehen. Die Capillaren, die, wie Fig. 3, Taf. 3 angibt, von der Haupttrachee ausgehen und der innern Körperwand angeheftet sind, sind ihrer ganzen Länge nach von Plasma überzogen. Der oben schon erwähnte Kern, der immer an der Auflösungsstelle des Capillarenbündels liegt, zeigt nur ein deutliches Kernkörperchen. Auf die Funktion dieses Gebildes komme ich bei Besprechung älterer Stadien zurück.

Verschluß der Stigmen im 1. Stadium. Um den Verschluß der Stigmen zu beobachten, brachte ich die kleinen Larven

unter das Deckglas und setzte Wasser hinzu. Mit Hilfe des Mikroskops konnte ich feststellen, daß, sobald das Wasser die Larven erreichte, diese die beiden Stigmen einzogen. Bei der anatomischen Untersuchung fand ich, daß an der Körperhaut zwischen den beiden Stigmen ein paar starke Muskeln angreifen, die durch ihre Kontraktion das Einziehen der Stigmen bedingen dürften. In diesem Zustande sind die beiden Stigmen gegeneinander geneigt (vgl. nebenst. Fig. G b), und die äußere Körperhaut legt sich wie ein schützendes Dach über sie.

Für das Einziehen der Stigmen kommt noch ein Muskel in Frage, der, wie Fig. 3, Taf. 3 zeigt, einerseits an dem Integument und andrerseits an der Trachee ansetzt, weshalb ich ihn Tracheenmuskel nenne. Ich habe die Ansatzstelle des Muskels an die Trachee näher untersucht, konnte aber keine besondere Ausbildung der Trachee an dieser Stelle feststellen. Ich fand auf den verschiedenen Schnittserien immer den Tracheenmuskel an derselben Stelle, und zwar setzt sich die der Trachee aufliegende Hypodermis ein Stück an dem Muskel fort. Dieser Muskel hat mit dem Einziehen der Stigmen nichts zu tun. Meine oben erwähnte Ansicht, daß die Körpermuskulatur den Verschluß der Stigmen bedingt, fand ich bestätigt an Frontalschnitten durch das Hinterende der Larve. Ich erhielt dabei die schon erwähnte gegeneinandergeneigte Stellung der Stigmen. Bei dem Zurückbringen dieser in die gewöhnliche Lage dürfte der Blutdruck wohl die Hauptrolle spielen.

Die älteren Larven. Sechs Wochen nach der Eiablage (4 Wochen nach der Geburt) häuteten sich die Laren zum erstenmal und nahmen dann schon die für ältere Larven charakteristischen Merkmale an. An Stelle der anfänglich 4 vorhandenen dunkel pigmentierten Fortsätze treten die typischen 6 Strahlen, die das Körperende gleichmäßig einfassen. Vor allem erscheint die für die ventralen Fortsätze so auffällige Sinnesborste.

Stigma. Die Stigmen sind nach der ersten Häutung im Vergleich zu denen im 1. Stadium stark verändert. Sie haben kreisrunde Form angenommen, und der dort so deutliche schlitzartige Stigmenspalt ist scheinbar verschwunden. Sie bestehen aus einem verdickten, undurchsichtigen mittleren Teil, der von einem helleren Ring, dem sogenannten Stigmenring, umgeben ist, welcher eine eigentümliche gitterartige Zeichnung besitzt (Fig. 4, Taf. 3). Während die Stigmen im ersten Entwicklungsstadium aus der Umgebung hervorragen, liegen sie jetzt in gleicher Ebene mit der umgebenden

Körpercuticula. Wenn die Larve mit dem Hinterende an der Oberfläche des Wassers hängt, so ist das Stigma mit der atmosphärischen Luft in direkter Berührung. Es entsteht also die Frage: wie funktioniert das Stigma, besitzt es eine Öffnung, oder ist es verschlossen?

De Meijere sagt über das Stigma (1901, p. 24, 27): „Das Haar- oder Balkensystem wird sehr kompliziert, so daß über der Öffnung eine Siebplatte liegt. In deren Mitte findet sich nun meist als Rest des nächst vorigen Tracheensystems eine Stigmennarbe (Tipuliden; *Bibio*, alle Stigmen mit Ausnahme des vorderen Paares).“ Ebenda p. 24: „In der Mitte des Stigmas kommt eine undurchbohrte Stelle vor, welche hart, schwarz und brüchig ist.“ In einer späteren Arbeit (1902, p. 624), wo er das Tüpfelstigma der Puppe mit dem Dipterenstigma vergleicht, schreibt er: „Auch bei diesen finden sich nicht die gewöhnlichen offenen Stigmen der meisten Insecten, sondern eine tüpfeltragende Stigmenplatte. Wenn wirkliche Öffnungen nachweisbar sein sollten, so sind es dann nur ganz sekundäre Lücken in der Chitinschicht, welche das Tüpfelstigma überzieht.“ (de Meijere führt den Namen „Tüpfelstigma“ bei dem Stigma der Puppe von *Bolistophila cinerea* ein. „Alle Stigmen haben die Form kreisrunder Scheibchen, welche einige in Kreisen angeordnete ovale Stellen aufweisen, durch welche der Gasaustausch von statten geht. Ob diese Stellen wirkliche Öffnungen sind, oder ob sie noch mit einer wenn auch äußerst dünnen Membran verschlossen sind, läßt sich wie in vielen Fällen schwer mit Sicherheit sagen, ich möchte deshalb den Namen Stigmentüpfel anwenden, wie ja von den Botanikern die dünnen, bisweilen auch durchbohrten Stellen der Pflanzenmembranen Tüpfel genannt wird.“)

Mik (1882) beschreibt das Tipulidenstigma in folgender Weise: „Die beiden Stigmenplatten sind kreisrund, ringförmig, etwas gefältet, ockergelb und sind mit radiär gestellten, feinen schwarzen Pünktchen (Tracheenmündungen) besetzt.“

Müggenburg (1901) sagt über das Stigma der *Cylindrotoma*-Larve: „Die Stigmenplatte stellt eine nahezu kreisrunde chitinöse Scheibe dar. Sie besteht aus einem dunkelbraunen, massiven Mittelstück und einer ockerfarbenen, siebartig durchlöcherten ringförmigen Partie, dem Siebteil. Durch die Luftlöcher des Siebteils findet der Gasaustausch bei der Respiration statt.“

Brown gibt eine ausführliche Beschreibung des Stigmas, die ich im folgenden wörtlich wiedergebe: „Externally the spiracles

appear as broadly oval dark spots showing in surface view two distinct regions:

1. A central area consisting of an imperforate disc of chitin occupying about one half of the total diameter.

2. A surrounding margin formed of numerous rods of chitin radiating from the central disc to the circumference of the spiracle, and lying side by side so closely as to leave but very narrow slits between them. These slits appear further to be crossed by numerous transverse connections, giving the whole a lattice-like appearance. Air enters between the radial bars. Seen in sections this marginal lattice-work is formed of three sets of parts:

1. Passing in a radial direction from the margin of the spiracle to the central disc, but at a lower level than the outer surface (and hence not seen at all in surface view), is a series of hollow chitinous radial bars, irregularly oval in section, some bifurcating towards the centre, while others are joined with their neighbours by connecting branches.

2. Arising from these are the series of Y-shapes upstanding chitinous pillars, each of the radial bars bearing a complete series.

3. Supported by the upper ends of contignuous Y-pillars is a second series of radial bars, slightly flat-topped but wedge-shaped below. These being supported by branches of neighbouring Y-pillars will necessarily alternate with the lower radial bars. Further, these are the bars seen in surface view, the transverse connections being the Y-pillars seen from above.

To complete the structure the Y-pillars are connected together by very numerous and excessively fine chitinous threads, which branch and intercommunicate, the whole forming a close network.

This spiracle cover appears quite incapable of closing, and the arrangement seems to be a complicated form of filtering apparatus, probably also preventing the entrance of water to the spiracles when submerged."

M. KEILIN (1912) hat die Arbeiten von DE MEIJERE und BROWN berücksichtigt und findet am Stigma der Larve von *Trichocera hiemalis* ähnliche Verhältnisse, wie sie von jenen Autoren auch geschildert sind. Das Stigma, das dem von mir in Fig. 24, Taf. 4 abgebildeten sehr ähnlich ist, besteht nach ihm aus einem verdickten Stigmenmittelstück (= un bouchon cicatriciel), das durch Chitinstreben (= des batonnets chitineux) mit der Tracheenwand verbunden ist. KEILIN nennt den von den Streben durchkreuzten Raum

„wahre Filzkammer“, während er das Stigmenmittelstück als undurchbohrt betrachtet, was aus folgendem hervorgeht: „Le bouchon cicatriciel est l'homologue du filament cicatriciel (Narbenstrang) de de Meijere.“ Er gibt zwar eine Stigmenabbildung, in der ein Spalt zu sehen ist, glaubt diesen aber auf technische Mängel zurückführen zu müssen. (Le bouchon paraît souvent perforé suivant son axe; je tends à croire qu'il s'agit d'un accident de préparation.)

Die Autoren stimmen darin überein, daß der mittlere Teil des Stigmas aus massivem, undurchbohrten Chitin besteht. Über den Bau des Stigmenrings sind sie verschiedener Meinung.

Das Stigmenmittelstück. Meine Untersuchung über das Stigma stellte ich zunächst an lebendem Material an. Ich brachte die Larve zwischen zwei Objektträger und füllte den dazwischen befindlichen Raum mit Wasser aus. Beim Zusammenpressen der beiden Objektträger sah ich, wie aus dem Stigma Luftblasen austraten, was mich zu der Annahme führte, daß hier eine wirkliche Öffnung vorhanden ist. Der mittlere Teil des Stigmas erscheint auf Totalpräparaten von außen betrachtet als eine schwarze, undurchsichtige Platte (Fig. 4 *sm*, Taf. 3). Auch mir war es zunächst nicht möglich, an Totalpräparaten und auf Schnitten einen Stigmenspalt nachzuweisen, da einmal, wie gesagt, das Chitin ganz undurchsichtig ist und es ferner wegen der Sprödigkeit immer riß. Um das letztere zu vermeiden, mußte das Chitin weicher gemacht werden. Ich mazerierte zu diesem Zweck die Stigmen einige Tage mit Kalilauge, und von den so behandelten Objekten ließen sich Schnitte herstellen, auf denen die Chitinteile größtenteils im Zusammenhang geblieben waren. Nach diesen Schnitten ist ein Stigmenspalt vorhanden, dessen Ränder sich übereinanderlegen, wie es schematische Fig. T S. 166 angibt. Ich habe dann auch auf Totalpräparaten die Ränder der beiden Membranen feststellen können, nachdem ich die Stigmen erst stark gebleicht und dann mit Bleu de Lyon gefärbt hatte. Danach haben wir es mit einem das schwarze Mittelfeld des Stigmas fast im ganzen Umfang durchziehenden schwach S-förmig gestalteten Spalt zu tun, dessen Ränder sich so übereinanderlegen, wie es in Fig. 4, Taf. 3 angegeben wird. Meine Auffassung von dieser Stigmenöffnung fand eine unzweifelhafte Bestätigung, als es mir gelang, durch den Stigmenspalt eine feine Glascapillare einzuschieben. Hierdurch war es mir möglich, bei hoher Einstellung des Mikroskops erst die Kontur des oberen und dann bei tiefer Einstellung die des untern Randes der Membran genau zu verfolgen. Nachdem ich

mir auf diese Weise von dem Verlauf des Stigmenspaltes eine genaue Vorstellung hatte bilden können, durchtrennte ich den Stigmenring in der Richtung des Stigmenspaltes. Sodann zog ich die beiden Teile auseinander, wobei ich ein Bild erhielt, wie es in Fig. 5, Taf. 3 dargestellt ist. Die beiden erst übereinanderliegenden Membranen liegen nebeneinander, und es ließ sich leicht feststellen, daß die untere Membran (Fig. 5 *um*) die schwächere der beiden Membranen ist, was für den Verschluß des Stigmas von gewisser Bedeutung ist.

Die beiden sich übereinanderlegenden Membranen, die „eigentliche Stigmenmembran", bestehen wie beim 1. Stadium aus einer Hautfalte oder aus zwei Membranen, die miteinander verschmolzen sind, was sich leicht nachweisen ließ bei Larven, die sich frisch gehäutet hatten. Es war hier zwischen den beiden Membranen noch Plasma vorhanden, wodurch die Kontur der beiden Membranen sehr deutlich war. Durch Verschwinden des Plasmas und durch Verdickung der Membranen entsteht die Undurchsichtigkeit der schwarzen Platte des Stigmenmittelstücks.

Der Stigmenring. Wie oben schon erwähnt, sind die Ansichten der Autoren über den Bau des Stigmenringes oder der „Siebplatte" geteilt. Müggenburg, Brown und Keilin halten sie für siebartig durchlöchert, während sie von anderen (de Meijere, Mik) für geschlossen gehalten wird, indem die scheinbaren Löcher in Wirklichkeit nur sehr dünne, durchsichtige Stellen einer Membran sind (Tüpfelstigma de Meijere). Ich schließe mich der Ansicht an, daß eine dünne Membran vorhanden ist. Der Bau des Stigmenringes ist so kompliziert, daß ein genaueres Eingehen auf seinen Aufbau nötig erscheint. de Meijere beschreibt ein Balkenwerk, welches sich unterhalb der „Siebplatte" befindet und welches diese mit einer zweiten unteren, inneren Membran verbindet. Nach Brown sind die Stigmen so kompliziert gebaut, um bei der Atmung unter Wasser keine Fremdkörper in das Stigma gelangen zu lassen. In dieser Beziehung bin ich zu wesentlich anderen Resultaten gelangt.

Bei Betrachtung des Stigmenringes auf Totalpräparaten von außen erhalten wir verschiedene Bilder, je nachdem das Mikroskop hoch oder tief eingestellt ist. Bei hoher Einstellung erhalten wir bei starker Vergrößerung das in Fig. 6, Taf. 3 wiedergegebene Bild. Wir sehen paarweise angeordnete dunkle Punkte, die durch schwache, aber deutliche Linien miteinander verbunden sind. Bei etwas tieferer Einstellung des Mikroskops sehen wir (Fig. 7, Taf. 3), wie je zwei

Punkte verschmelzen, wobei eine radiäre Anordnung deutlicher wird. Bei noch tieferer Einstellung treten an Stelle der radiär angeordneten Punkte breite radiäre Strahlen (Fig. 8, Taf. 3), die vorher erwähnten dunklen Punkte sind nur noch als wenig dunkler gefärbte Stellen sichtbar. Bei der Ansicht des Stigmas von innen erhalten wir das Bild einer zusammenhängenden Membran mit undeutlichen, radiären, zum Teil miteinander verschmelzenden Strahlen. Auf Schnitten, die radiär durch das Stigma geführt sind, erhielt ich ein ähnliches Bild, wie es DE MEIJERE p. 24 und BROWN tab. 24 darstellen, d. h. schräg zur äußeren (= eigentlichen) Membran aufsteigende Balken (= Stützrippen) (Fig. 10, Taf. 3). An der Zeichnung von DE MEIJERE fehlen jedoch die feinen chitinösen Verbindungen zwischen den einzelnen Stützbalken, die „filtering hairs“ von BROWN. Die Fig. 9, Taf. 3 stellt uns einen Schnitt senkrecht zu den radiären Strahlen dar. Wir sehen daraus, daß die Stützrippen sich am oberen Ende gabeln (wodurch die Anordnung zu zwei Punkten auf Totalpräparaten entsteht) und von einer oberen zusammenhängenden Membran überdeckt sind. An ihrem unteren Ende bilden die Stützrippen Erweiterungen (die radiären Strahlen), die durch chitinöse feine Rippen miteinander verbunden sind. Zwischen den einzelnen Stützbalken sind auch auf diesen Schnitten feine Chitinverbindungen als Linien zu erkennen. Kurz nach der Häutung, nach der Neubildung dieser Chitinteile sind sie deutlicher sichtbar. Es ist zwischen den Chitinwandungen das Plasma noch vorhanden, das die Farbe gut annimmt. Auch eine trennende Linie zwischen den Stützrippen und der eigentlichen Stigmenmembran ließ sich während der Häutung noch deutlich feststellen. Auf den anatomischen Aufbau des Stigmenringes komme ich später nach Besprechung der Filzkammer zurück.

Die Filzkammer. Auf das Stigma folgt direkt ein sehr umfangreiches Gebilde, dessen Wände scheinbar mit dichten, großen, verzweigten Borsten besetzt sind, die Filzkammer (so genannt von DE MEIJERE — ENDERLEIN nennt sie Luftkammer). Ein Stigmenvorhof ist nicht mehr vorhanden. DE MEIJERE sagt darüber p. 24: „Die geräumige Filzkammer ist hier an der Wand mit in Gruppen zusammenstehenden, längeren und baumförmig verzweigten Chitinfäden bekleidet. Auf Schnitten zeigt sich dieser Filz öfters als eine durchlöcherte Platte, welches Bild wohl WEIJENBERGH veranlaßte zu schreiben, daß an der inneren Fläche der Stigmata eine fein fibrilläre Bindegewebsplatte vorkommt, welche durchlöchert ist.

Offenbar haben wir es hier durchaus nicht mit ‚Bindegewebe‘ zu tun.“

Enderlein schreibt über die Chitingebilde der Filzkammer bei der Larve von *Gastrus equi*: „Die Luftkammer ist durchzogen von dünnen, parallelen Chitinleisten, die aus einer Verdickung der Chitinspiralen der Tracheen hervorgegangen sind, die Luftkammer ist eine erweiterte Trachee. Die meist gelben bis bräunlich-gelben Chitinfäden gehen allmählich in die farblosen Chitinspiralen über und besitzen dieselbe Lagerung und Form.“

Brown schreibt darüber p. 128: „The laminated cuticle, moderately thick, having the same characters as the external cuticle of the body-wall. From this cuticle there arise large numbers of chitinous hair-like outgrowths, projecting into the stigmatic chamber and forming a very dense lining to it. Each hair gives rise to side branches which unite with those of neighbouring hairs, in much the same way as was noticed in the hairs of the Y-pieces of the spiracle cover. This lining covers the whole internal surface of the chamber, except where the bunches of tracheae arise, and seems to take the place of the taenidia common to tracheae.“

Bei den Larven im ersten Entwicklungsstadium ist noch keine Filzkammer vorhanden. Die dort vorhandenen Chitingebilde des Stigmenvorraums haben mit dem später auftretenden Filz nichts zu tun, was aus dem Lageverhältnis der Tracheenlunge hervorgeht. Wie früher schon erwähnt, gehen bei den Larven im ersten Stadium, die Tracheencapillaren von der Trachee aus, ohne daß Filz vorhanden ist. In den älteren Entwicklungsstadien der Larven setzt die Tracheenlunge an der Filzkammer an. Da die Tracheencapillaren immer an derselben Stelle entstehen, im ersten Stadium an der Ansatzstelle derselben aber kein Filz vorhanden ist, während in den späteren Stadien an derselben Stelle solcher auftritt, so muß der auftretende Filz als vollständige Neubildung betrachtet werden.

Die Chitingebilde der ausgewachsenen Larven stellen Chitinbäumchen dar, deren Äste jedoch nicht frei enden, sondern sich mit denjenigen der benachbarten Bäumchen vereinigen (Fig. 11, Taf. 3). Die große Zahl dieser Anastomosen sprechen gegen die Auffassung Brown's, daß hier einzelne „hairs“ vorhanden sind, die miteinander verwachsen. Meiner Ansicht nach ist eine nachträgliche Verwachsung dieser „hairs“ (= Chitinleisten Enderlein) höchst unwahrscheinlich. Mir ist kein Fall bekannt, daß Borsten oder borstenartige Gebilde distal miteinander verschmelzen. Doppelt unwahr-

scheinlich wird die Annahme einer solchen Verschmelzung, wenn es sich nicht um einfache Fortsätze, sondern um reich verzweigte Gebilde handelt, deren zahlreiche Äste immer miteinander verschmelzen. Viel verständlicher erscheint es mir, wenn wir zwischen den Chitinbäumchen und den Anastomosen eine zusammenhängende Membran annehmen, die nicht sichtbar ist, wie sie de Meijere bei den Stigmen von *Bolistophila cinerea* auch annimmt.

Die sichtbaren Chitinteile, die Bäumchen und die Verzweigungen, wären dann als Falten in dieser Membran aufzufassen. Ich konnte jedoch auf Total- wie auch auf Schnittpräparaten nirgends eine deutliche Membran zwischen den Chitinrippen entdecken, obwohl ich die stärksten Chitinfärbmittel anwendete. Dagegen sprach folgende Untersuchung dafür, daß wir es mit einfachen Chitinanastomosen und nicht mit Teilen einer Membran zu tun haben. Ich fertigte mir ein in Bleu de Lyon gefärbtes Präparat solcher Filzgebilde in Glycerin an. Durch geringen Druck auf das Deckglas verschoben sich die Chitingebilde, und abgerissene Chitinrippen schwammen frei in der Flüssigkeit einher. Ein Zusammenhang zwischen benachbarten Rippen, wie wir ihn bei Existenz einer sehr feinen Membran voraussetzen dürften, existierte nicht oder ließ sich nicht nachweisen. Vielmehr legten sich die Rippen oft derart nebeneinander, wie es nur Chitinstäbchen tun können, die keinerlei membranösen Saum besitzen. Querschnitte durch die Chitinbäumchen stellten sich als kreisrunde Ringe dar, die deutlich scharf konturiert sind und die keinen Membranfortsatz erkennen lassen.

Wie oben erwähnt, erfolgt erst während des ersten Entwicklungsstadiums der Larve die Anlage und die Ausbildung des Filzes. Es entsteht zunächst an der Stelle, an der später die Filzgebilde auftreten, anfangs eine kontinuierliche Plasmamasse, die sich, wie auf Schnitten zu sehen ist, bergförmig von den Hypodermiszellen der Filzkammer erheben. Die Fig. 16, Taf. 3 stellt uns einen Schnitt durch die Plasmaanhäufung dar. Es hat hier schon eine Differenzierung des Plasmas stattgefunden, indem sich innerhalb der Plasmamembran Löcher gebildet haben. Auf diese Weise entstehen Plasmaschlingen, die nun Chitin ausscheiden. Das Plasma tritt dann zurück, und die nun gelblich aussehenden Chitinteile sind die oben besprochenen Filzgebilde. Die Fig. 13, Taf. 3 zeigt uns zwei einfache Chitinbäumchen, im oberen Teil ist das Plasma nicht mehr vorhanden, während es in der zweiten Anastomose und dem basalen Teil noch nicht zurückgewichen ist.

Ich fasse also den Filz auf als eine in verschiedenen Ebenen kompliziert gefaltete Membran, in denen die borstenähnlichen Gebilde sich als Falten (= Stützrippen) darstellen. Die Membranen, welche den Raum zwischen den Ästen ausfüllten, sind bereits kurz nach der Anlage geschwunden.

Wie bei den Larven im ersten Entwicklungsstadium der Tracheenmuskel im Bereich der Tracheenlunge an der Trachee ansetzt, so findet sich ein solcher auch bei den älteren Larven an derselben Stelle (Fig. 30, Taf. 4). Der sehr stark ausgebildete Muskel, den ich ebenfalls Tracheenmuskel nennen will, setzt an der Filzkammer an und endigt an der lateralen Körperwand. Die Ansatzstelle des Tracheenmuskels an der Filzkammer entbehrt der Filzgebilde. Ich habe in der Literatur keine Angaben über das Vorkommen von Muskeln bei Insecten, die direkt an Tracheen angreifen, gefunden. Die Verschlußmuskeln der Stigmen sind nicht mit dem Tracheenmuskel zu homologisieren, sondern jene gehören dem Stigma, resp. ursprünglich der Körperoberfläche an (vgl. Mammen). Ich komme auf die Funktion des Tracheenmuskels an späterer Stelle noch zurück.

Nachdem wir den Bau der Filzkammer kennen gelernt haben, wenden wir uns noch einmal zur Besprechung des Stigmas, im besonderen zu der Frage, wie die Stützrippen zustande kommen. Wie früher schon erwähnt, befinden sich auch hier zwischen den dicken Stützbalken (Rippen) feine Chitinrippen ähnlich denjenigen, die die einzelnen Chitinbäumchen untereinander verbinden, die aber hier viel feiner und undeutlicher sind. Wie bei der Filzkammer haben wir es auch hier mit Membranfaltungen zu tun. Ich habe die Neubildung des Stigmas verfolgen können und fand, daß die Stützrippen ganz homolog den Filzkammergebilden angelegt werden. Auch hier entstehen an der Stelle, an der später die Stützrippen entstehen, eine starke Anhäufung von Hypodermiszellen, die eine kontinuierliche Plasmamembran bilden. Die Fig. 12, Taf. 3 stellt uns einen Schnitt durch die Neubildung des Stigmas kurz vor der ersten Häutung der Larve dar. Wir sehen, daß in der Membran schon einige Falten sich stärker hervorheben, daß aber das ganze Gebilde noch ein zusammenhängendes Ganzes darstellt. Die deutlich sichtbaren Falten entsprechen den Stützrippen des Stigmas.

Das scheinbare Balkensystem ist nichts anderes als Rippen, homolog denen der Filzkammer; während aber bei den letzteren keine zusammenhängende Membran mehr vorhanden ist, glaube ich

sie bei dem Stigma zwischen den einzelnen Stützbalken noch festgestellt zu haben. Auch die Beschaffenheit der feinen Chitinrippen zwischen ihnen spricht sehr dafür, daß noch eine Membran vorhanden ist. Während die Anastomosen der Filzkammer scharf konturiert und sehr deutlich sind, sind die der Stützbalken erst bei starker Vergrößerung nachweisbar, wobei sie sich als sehr feine nicht scharf umränderte Linien darstellen.

Nach de Meijere besteht das Stigma aus zwei Membranen, die durch die Stützbalken miteinander verbunden sind. Nach Brown ist überhaupt keine zusammenhängende Membran vorhanden, sondern nur ein System von radienartig nach der Mitte des Stigmas zu verlaufenden Röhren, die durch die „Y-pillars" miteinander verbunden sind.

Ich bin bei meinen Untersuchungen zu folgender Auffassung gelangt. Ich unterscheide die eigentliche Stigmenmembran von den darunter befindlichen Stützgebilden. Die eigentliche Stigmenmembran besteht (vgl. S. 138 Fig. G) aus einer äußeren und einer inneren Lamelle, von denen die letztere im Bereich des Stigmenringes radiär gefaltet ist. Bei den Larven im 1. Enwicklungsstadium ist nur die eigentliche Stigmenmembran vorhanden. Bei den Larven im späteren Entwicklungsstadium verbinden sich mit der eigentlichen Stigmenmembran, und zwar in der Ebene der radiären Falten radiär angeordnete Membranen (= Filzkammermembranen), die durch senkrechte Stützrippen verdickt werden. Die senkrechten Rippen legen sich in Y-förmiger Gestalt den radiären Falten der inneren Wand der eigentlichen Membran an. Am basalen Teil sind die Stützrippen derart verbreitert, daß sie sich berühren und eine zusammenhängende radiär gestreifte Membran bilden (= untere Membran von de Meijere). Innerhalb dieser Membranen finden sich feine Rippen (Brown „filtering hairs"), die als Querfalten entstanden sind.

Die Tracheenlunge. Bei Betrachtung der lebenden Larve fällt ein weißer Hof auf, der die Stigmen umgibt. Schon bei Lupenvergrößerung sieht man, daß der Hof aus weißen Strahlen besteht, die augenscheinlich lufthaltige Röhren sind. Bei näherer Untersuchung sieht man, daß diese Schläuche von der Filzkammer ausgehen, die von ihnen wie ein dichter Pelz umgeben wird. Die Schläuche sind zu Bündeln angeordnet, die in besonderen Löchern der Filzkammer entspringen. In jedem dieser Löcher setzt je ein Bündel an. Bei *Tipula paludosa* sind ca. 50 Bündel von je 20 Röhrchen, also ca. 1000 solcher Luftkanälchen vorhanden, die alle im Bereich

des letzten Segments von der Filzkammer ausgehen. Diese Lungen sind bereits wiederholt erwähnt: Viallanes schreibt bei der Untersuchung des Herzschlauches einer Tipulidenlarve: „Im letzten Leibesring ist das Herz durch feine Tracheenäste wie mit einer Art Gitter geschlossen, welche das ganze Segment erfüllen und von einem Längsstamme ausgehen, der dem letzten Segmente entspringt."

Brown schreibt hierüber: „At frequent intervals along the length of the stigmatic chambers bunches of clearwalled tubes, without ‚spiral thread', and enclosed in a nucleated sheath, take origin. These bundles radiate on all sides from the chamber, passing outwards and somewhat forwards, divide into smaller and smaller bundles by the separation of groups of tubes. A short distance from the stigmatic cavity the nucleated sheath ceases, after which large nuclei occur at rather rare intervals amongst the tubes, and most frequently at points where the groups of tubes separate from the main bundle. Nearing the bodywall of the posterior segment the groups become separated entirely into individual tubes (without sheath), which in their turn branch until, becoming excessively fine threads, they become attached to the inner surface of the body-wall, where they form an apparently web-like covering. Entangled amongst these fine tubules, corpuscles of the body-cavity fluid (‚blood') occur in large numbers.".

Den Aufbau der Capillaren habe ich bereits an früherer Stelle, S. 139, erwähnt. Bei den Larven, die eine Häutung schon durchgemacht haben, gehen die Tracheencapillaren von der Filzkammer aus, wo sie zu Bündeln vereint entspringen. In einer Entfernung von ca. 0,66 mm von der Filzkammer löst sich das Hauptbündel in zwei bis vier Einzelbündel auf. Diese zerlegen sich nach ihrem Ende hin in die einzelnen Capillaren, die sich der Körperhaut anheften. Die dem Herzen zugewandten Capillaren sind mit den Pericardialzellen eng verbunden und machen die rhythmischen Bewegungen des Herzens mit, was sich an lebenden Larven leicht nachweisen läßt. Durch die Anordnung der Capillaren zu Bündeln wird denselben eine größere Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen den Blutstrom geboten. Sie werden in ihrer Lage dadurch festgehalten, daß, wie ich oben schon ausgeführt habe, die Enden der Capillaren der Körperhaut angeheftet sind. Es entsteht hierdurch ein Gitterwerk, durch das der Blutstrom hindurch muß (vgl. Fig. 30 Taf. 4). Die Capillaren besitzen, wie Brown schon ausgeführt hat, keinen Spiralfaden und lassen für gewöhnlich keinerlei protoplasmatischen

Überzug erkennen. Das letztere ist für den Gasaustausch von großer Bedeutung. An der Ansatzstelle der Capillaren an die Filzkammer ist das Capillarenbündel von kleinen Hypodermiszellen umgeben. Ich erhielt auf Querschnitten durch diese Gegend ein Bild, wie es auch BROWN tab. 25 dargestellt hat, nämlich den Capillarenkomplex eingehüllt in einen Ring von Hypodermiszellen (Fig. 14 Taf. 3). Die Capillaren sind für gewöhnlich, wie auf diesen Querschnitten zu sehen ist, fest aneinander gepreßt, wobei sie eckige Form annehmen. Kurz vor der Häutung aber sind die Capillaren rund, und jede einzelne ist von einer dicken Plasmaschicht umgeben (vgl. Fig. 15 Taf. 3). Kurz vor der Teilung des Hauptbündels in die Einzelbündel liegt ein besonders nach Alaunkarminfärbung sehr auffälliges Gebilde, welches auf Total- und Schnittpräparaten ovale Gestalt zeigt und von den einzelnen Capillaren umschlossen wird (vgl. Fig. 19 Taf. 4). Auf Querschnitten durch das Gebilde zeigt es Zickzackform, indem es sich zum Teil zwischen die Capillaren drängt.

BROWN hat dieses Kerngebilde ebenfalls abgebildet. Er läßt jedoch den einzelnen Capillarenbündeln mehrere solcher Kerne zukommen. Ich habe bei meinen Präparaten feststellen können, daß jedem Bündel nur ein solches Gebilde zukommt, und zwar liegt dasselbe immer an der Stelle der ersten Auflösung der Capillaren. Auf die Frage seiner Bedeutung komme ich weiter unten zurück.

Das Herz. Das Herz ist wie bei allen Insecten dorsal gelegen. Es bildet einen langen Schlauch, der von einem Pericard umgeben ist und typische Flügelmuskeln zeigt. VIALLANES schreibt über das Tipulidenherz: „Das Herz der Limnobidenlarven ist ein langer kontraktiler, vorn und hinten offener Schlauch mit Kernen. Die seitlichen Herzöffnungen fehlen der Larve noch vollständig.“ Auch BROWN gibt eine ausführliche Beschreibung des Herzschlauches, auch nach ihm sind die seitlichen Öffnungen des Herzschlauches geschlossen. Auf Totalpräparaten sehen wir deutlich Einschnürungen, wie sie sich bei anderen Insecten anstelle der Ostien finden. Ob aber hier wirkliche Ostien vorhanden sind, durch die das Blut eintritt, vermochte ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Eine bestimmte Antwort gestattet nur die Untersuchung des Blutstromes am lebenden Tier. Für diese Untersuchung sind aber die meisten Tipulidenlarven wenig geeignet, weil sie ziemlich undurchsichtig sind. Wir können aber immerhin feststellen, daß sich vom vorderen zum hinteren Körperende auf beiden Seiten des Körpers ein starker Blutstrom bewegt, der am hinteren Körperende in das Herz eintritt.

Anscheinend treten von dem Blutstrom keine Teile in die Ostien ein. Günstiger für die Untersuchung des Blutstromes als die Larven von *Tipula*-Arten ist die von *Poecilostola*, die ähnliche anatomische Verhältnisse, vor allem Tracheenlungen, an gleicher Stelle aufweist. Hier können wir mit Bestimmtheit erkennen, daß das Blut nur am hinteren Körperende in das Herz eintritt. Danach halte ich es für berechtigt, ähnliche Verhältnisse auch für die *Tipula*-Larve anzunehmen. Am hinteren Ende ist der Herzschlauch deutlich erweitert und augenscheinlich offen, wie der eintretende Blutstrom beweist. In der Umgebung des hinteren Endes findet sich eine Anhäufung von Pericardialzellen, Muskelfasern und Tracheencapillaren, so daß es nicht gelingt, sich eine klare Vorstellung von der Öffnung des Herzens zu machen.

III. *Tipula gigantea* Schrnk.

Die Larven von *Tipula gigantea* sind in der Umgegend von Greifswald selten. Ich fand sie in einem Mühlenbach, wo sie auf Stein-



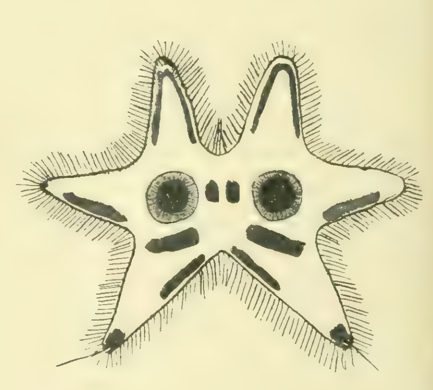


Fig. J. *Tip. gigantea.* Abgestutztes Hinterende. (Lupenvergrößerung.)

Fig. H. *Tip. gigantea.*
Borsten an einem lateralen Strahle des Hinterendes. 380 : 1. (*gb* verzweigte Borste.)

blöcken unter dichtem Moos vorkamen. Den größten Teil der Larven sandte mir Herr Geheimrat G. W. Müller aus Locarno, wo sie in kleinen Bächen unter Steinen und unter abgestorbenem Laub der Edelkastanie häufig vorkommen. Unter anderem Laub scheinen sie

dort zu fehlen. Die dunkel gefärbten Larven erreichen eine Länge von 50 mm und eine Breite von 6 mm. Die Oberfläche der Larvenhaut ist mit ähnlichen chitinösen Fortsätzen bedeckt wie bei *Tipula varipennis*, doch sind sie hier länger und dünner, wodurch sie mehr borstenähnliche Gestalt annehmen. Sie sind in einfachen Querreihen angeordnet, wir vermissen aber hier die scheinbaren Röhren, welche wir bei *Tipula varipennis* auf Schnitten in den Lücken zwischen den einzelnen Reihen fanden. Einen besonderen Umfang erreichen diese Gebilde am hinteren Körperende, wo sie auch dichter stehen.

Das hintere Körperende ist abgestutzt und von ähnlicher Beschaffenheit wie bei *Tipula varipennis*. Unterschiede finden sich in folgenden Punkten. Die Borsten an den sternförmigen Strahlen sind hier bedeutend kürzer, aber breiter. Sie sind unverzweigt und sind von einem schmalen Membransaum umgeben. Die Borsten sind an ihrer Basis stark verbreitert und verjüngen sich nach ihrer Spitze allmählich (Fig. H). An der Spitze der ventralen Strahlen befinden sich wieder die Sinnesborsten, an deren Stelle wir an den Enden der übrigen Strahlen eine kürzere Borste finden, die von einem kreisrunden helleren Felde ausgeht und in zwei Teile gespalten ist (vgl. Fig. H *gb*). Die charakteristischen Merkmale des Sternes sind in nebenstehender Fig. J eingezeichnet. Am auffallendsten sind danach außer den beiden großen Stigmen die unterhalb derselben liegenden schwarz pigmentierten Muskelansatzstellen.

Auf der ventralen Seite der Larve befinden sich sechs Kiemen, die sich durch ihre Größe und hellere Farbe von der Umgebung abheben. Sie sind bei dieser Larve etwas dickwandiger, da sie auch als Nachschieber benutzt werden. Ihre Funktion als Kieme ließ sich auch hier an dem in ihnen zirkulierenden Blutstrome erkennen. Die Stigmen sind ähnlich gebaut wie diejenigen der vorigen Larve. Jedoch ist hier der massive mittlere Teil des Stigmas nach innen gewölbt. Der Aufbau der Tracheenlunge und der Filzkammer stimmt im wesentlichen mit dem der Larve von *Tipula paludosa* überein.

IV. ***Tipula lateralis*** Meig.

Die Larven von *Tipula lateralis* kommen vor an den Rändern von Gräben mit fließendem Wasser. Sie befinden sich hauptsächlich an der Grenze zwischen Wasser und Land, indem sie mit dem Hinterende an der Wasseroberfläche hängen, während sie mit dem vorderen Ende des Körpers im Schlamm wühlen. Außerdem kamen

die Larven häufig zwischen Pflanzen an der Oberfläche von Gewässern vor. Ich erhielt die Larven hieraus in großer Zahl nach der früher schon beschriebenen Eintrocknungsmethode. Die ausgewachsene Larve erreicht eine Länge von 24 mm und eine Breite von 3 mm. Auf der dorsalen Seite finden wir einen stark dunkel gefärbten schmalen mittleren Streifen und zwei weniger dunkel gefärbte breitere seitliche Längsstreifen, in welchen sich hellere Flecke befinden (Fig. 20, 31, Taf. 4). Außerdem sind diese drei Längsstreifen durch hellere Querstreifen unterbrochen. Die ventrale Seite der Larve ist heller gefärbt. Die Larve ist an ihrer Oberfläche mit den bei der vorigen Larve besprochenen chitinösen Fortsätzen besetzt. Die Farbe dieser Fortsätze bedingt in erster Linie die Färbung des Tieres, indem sie in den helleren Partien hell, in den dunkleren Partien dunkel gefärbt sind. Hell erscheinen ferner kleine Flecke, in denen sie ganz fehlen. Die chitinösen Fortsätze sind in Form und Anordung in der Mehrzahl wie bei *Tipula gigantea* vorhanden. Stellenweise sind sie außerordentlich verlängert, wodurch sie borstenähnliche Gestalt annehmen. In jedem Segment finden wir auf der dorsalen Seite je zwei Gruppen solcher verlängerten, dunkel gefärbten, chitinösen Fortsätze, welche besenförmig zusammenstehen. Sie befinden sich neben helleren Feldern, von deren Mitte drei starke Borsten aus gehen (vgl. Fig. 20, Taf. 4). Unterhalb des dorsalen Büschels steht eine kleinere büschelförmige Anhäufung solcher Fortsätze, in deren Nähe sich regelmäßig außer einer starken Borste eine kleinere zwei bis vierteilige befindet. Auch auf der ventralen Seite finden wir diese eigentümlichen zuletzt beschriebenen Gruppen von einfachen und ver-

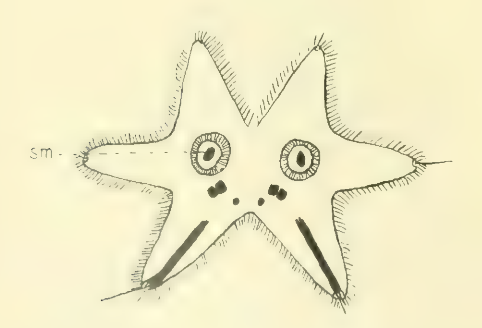


Fig. K. *Tipula lateralis.* Hinterende der Larve. (Lupenvergrößerung.) *sm* Stigmenmittelstück mit dunkel ovalem Fleck.



Fig. L. *Tipula hortensis.* Hinterende der Larve. 25 : 1.

zweigten Borsten neben einem Büschel chitinöser Fortsätze. Alle erwähnten Borsten, zu denen noch einige andere kommen, stehen in einer nicht ganz regelmäßigen Querreihe in der vorderen Hälfte jedes Segments. Außer dieser Querreihe finden sich vereinzelte Borsten an den Seiten des Tieres.

Das abgestutzte hintere Körperende ist ähnlich demjenigen der vorigen Larve (nebenst. Fig. K). Die Borsten an den sternförmigen Fortsätzen sind schlanker, länger, unverzweigt und weisen einen schmalen Saum auf.

Sehr auffällig sind für diese Larve die verhältnismäßig großen Kiemen, die hier aus vier gleich großen und zwei kleineren Schläuchen bestehen. Die größere Kieme erreicht eine Länge von 2 mm. Sobald sich die Larve unter Wasser befindet, spreizt sie die Kiemen auffällig weit aus. Die sonstigen anatomischen Verhältnisse sind im wesentlichen wie die der vorigen Larve. Nur das Stigma unterscheidet sich äußerlich von dem jener Larven dadurch, daß der mittlere Teil nicht als eine einheitliche schwarze Platte erscheint, sondern als helles Feld mit weniger umfangreichem mittleren dunkleren Fleck von ovaler Form (vgl. Fig. K *sm*).

V. *Tipula hortensis* Meig.

Ich fand die Larven von *Tipula hortensis* unter Moos an den Holzauskleidungen eines Mühlenbachs. Sie erreichen eine Länge von 18 mm und einen Durchmesser von $2^1/_2$ mm. Die Körperfärbung ist gelblich braun. An der Oberfläche der Larvenhaut finden wir die früher schon besprochenen chitinösen Fortsätze, die hier sehr klein sind und durch ihre dichte, gleichmäßige Besetzung die Undurchsichtigkeit der Larve bedingen. Außerdem besitzt die Larve segmental angeordnete, einzeln stehende Borsten, die weit voneinander gerückt wie ein Kranz die Larve umgeben.

Das hintere Körperende ist abgestutzt und bildet einen Stern von 6 gleichlangen Strahlen, von denen die beiden ventralen ganz und die beiden lateralen zur Hälfte an ihrer Innenfläche dunkler gefärbt sind (Fig. L). Von den beiden dorsalen Fortsätzen ist nur die Basis etwas dunkler pigmentiert. Alle 6 Strahlen sind gleichmäßig von kurzen, unverzweigten Borsten eingerahmt, welche nicht am Außenrande, sondern weit von diesem entfernt, auf der Innenfläche der Strahlen, stehen. An der Spitze der ventralen Fortsätze befindet sich die bei *Tipula paludosa* besprochene Sinnesborste. Eine ähnliche Borste befindet sich bei dieser Larve auch an den beiden

dorsalen Fortsätzen. Die hier stehende Borste ist ebenfalls an ihrer Basis von verdicktem Chitin eingefaßt. Die Spitze der lateralen Fortsätze ist ebenfalls mit einigen Borsten versehen, die sich durch ihre Inserierung von den anderen unterscheiden. Innerhalb des abgestutzten Hinterendes befinden sich die beiden kreisrunden Stigmen, die hier durch ihre bedeutende Größe besonders auffallen. Sie bestehen, wie bei *Tipula paludosa*, aus einem schwarzen Mittelfeld, das von einem punktierten Stigmenring umgeben ist. Unterhalb der Stigmen befindet sich ein stark dunkel gefärbter Pigmentfleck.

Die Larve besitzt keine Kiemen. An ihrer Stelle befindet sich eine wulstartige Verdickung, die auf ihrer Unterseite in vier kleine Spitzen endigt. Der Bau der Stigmen, der Filzkammer und der Tracheenlunge ist im wesentlichen wie bei *Tipula paludosa*. Jedoch fiel mir bei dieser Larve die starke Ausbildung des Tracheenmuskels auf.

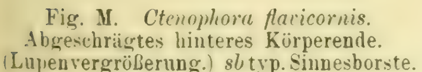
VI. *Ctenophora flavicornis* Meig.

Fundorte für Ctenophorenlarven sind in der Literatur verschiedentlich genannt. Bouché (1834) fand die Larven von *Ctenophora pectinicornis* und von *Ct. bimaculata* in Weidenholz, und Beling (1884) gibt als Vorkommen dieser Larven ebenfalls alte Weidenbäume an. Ich habe des öfteren Weidenbaumstümpfe und solche der Buche, Kiefer usw. abgesucht, aber ohne Erfolg. Ich fand die ersten *Ctenophora*-Larven auf einer Exkursion, die ich mit Herrn Geheimrat Müller unternahm. Wir fanden dieselben in altem, etwas morschem Birkenholz und glaubten anfangs nach dem Habitus es mit Cerambycidenlarven zu tun zu haben. Aber bei näherer Betrachtung erwiesen sie sich zu unserer nicht geringen Überraschung als Tipulidenlarven. Ich fand die ersten Larven im Monat November, und Anfang März verpuppten sich einige Larven, während andere weiter lebten. Da im Herbst keine Generation fliegt, so scheinen die *Ctenophora*-Larven eine mehrjährige Entwicklung zu haben. Ich fand, wie oben erwähnt, die Larven von *Ct. flavicornis* hauptsächlich im morschen Birkenholz (nur einmal fand ich einige Exemplare in einem Kirschbaum), und zwar kamen die jüngeren Larven dicht unter der Rinde vor, während die älteren Larven sich meist mitten in den Stamm eingefressen hatten. Die ausgewachsenen, walzenförmigen Larven erreichen eine Länge von 40 mm und im Durchmesser 6 mm. Sie unterscheiden sich von den bisher beschriebenen Larven schon durch ihre milchweiße Farbe, welche durch

den die einzelnen Organe einbettenden Fettkörper bedingt wird. Die Larvenhaut ist nicht mit den bei den früheren Larven beschriebenen sichelförmigen chitinösen Fortsätzen versehen, sondern ist glatt, sehr dünn, durchsichtig und nur mit einzelnen schwarzen längeren Borsten besetzt.

Das hintere Körperende hat nicht die typische Form der bisher beschriebenen Larven. Es ist abgeschrägt, und wir finden nur zwei kleine Fortsätze, die auf der ventralen Seite sitzen. Die dorsalen und lateralen Strahlen fehlen. An der Spitze der ventralen Fortsätze befindet sich je eine Sinnesborste (Fig. M), die sich durch ihre schwarze Inserierung von dem hellen Untergrunde deutlich abhebt. Außer dieser Sinnesborste befinden sich hier noch drei kleinere helle und eine große schwarze Borste. Die beiden ventralen Fortsätze dienen wohl dazu, die beiden Stigmen zu schützen. Bei Berührung der Larve legte sich die ventrale Seite des abgestutzten Hinterendes mit ihren Spitzen über die Stigmenplatte, so daß von dieser nichts zu sehen war. Auch auf Schnitten ließ sich feststellen, daß der ventrale Rand die Stigmen überdeckte. Das Stigma hat eine braungelbe Farbe und ist nicht wie die bisher erwähnten Stigmen kreisrund, sondern hat eine mehr ovale Gestalt. Der Stigmenring ist ähnlich punktiert wie bei *Tipula paludosa*, das Stigmenmittelstück erscheint bei äußerer Betrachtung als eine gleichmäßig dunkel gefärbte Platte. Wurde jedoch das Stigma von der dichten, undurch-




Fig. M. *Ctenophora flavicornis.* Abgeschrägtes hinteres Körperende. (Lupenvergrößerung.) *sb* typ. Sinnesborste.

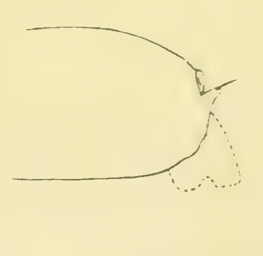


Fig. N. *Ctenophora flavicornis.* Abdomen in seitl. Ansicht (ausgestülpter Enddarm punktiert). (Lupenvergröß.)

sichtigen Filzkammer abpräpariert, so erschien das Stigmenmittelstück als ein helles Feld, in dessen Mitte sich ein ovaler dunkler Fleck befindet, der durch dunkler gefärbte Linien mit dem Stigmen-

ring verbunden ist (vgl. Fig. M). Der Aufbau des Stigmas und der hier sehr umfangreichen Filzkammer ist in der Hauptsache wie bei *Tipula paludosa.*

Die Tracheenlunge ist ebenfalls stark ausgebildet und schon mit bloßem Auge als heller Hof, der die Stigmen umgibt, zu erkennen. Die Capillaren wiesen eine deutliche Verzweigung auf und haben einen größeren Durchmesser als die früher schon beschriebenen Tracheencapillaren. Ich konnte trotz der starken Ausbildung der einzelnen Capillaren keinen Spiralfaden an denselben feststellen. Der große von den Capillaren umgebene Kern hat eine lang gestreckte ovale Form und ist oft weit von der Basis der Capillaren weggerückt.

Die *Ctenophora*-Larven besitzen keine Kiemen. Zur Fortbewegung benutzen sie den Enddarm, was ich leicht feststellen konnte, wenn sich die Larve zwischen zwei übereinanderliegenden Hölzern bewegte. Sie stülpt dabei den Enddarm in ähnlicher Weise aus, wie es von Käferlarven schon bekannt ist (vgl. G. W. Müller, 1912). Die Fig. N zeigt uns eine Larve in seitlicher Ansicht, einmal mit eingezogenem Enddarm und zweitens (punktiert) mit ausgestülptem Enddarm.

Von Herrn Geheimrat Müller erhielt ich aus Thüringen den von mir untersuchten äußerlich sehr ähnelnde Larven, welche dort in einem Eschenstumpf vorkamen und die scheinbar einer anderen Art angehören. Bei diesen Larven bestand das abgestutzte Hinterende aus sechs Strahlen, von denen die beiden lateralen und dorsalen sehr kurz waren. Leider konnte ich die Art nicht bestimmen, da die erhaltenen Larven in der Gefangenschaft zugrunde gingen.

VII. *Poecilostola punctata* Meig.

Die Larven von *Poecilostola punctata* kommen vor an den Ufern von fließenden und stehenden Gewässern mit sandigem Grund. Sie befinden sich nicht wie die Larven von *Tipula lateralis* und *Tipula gigantea* stets an der Grenze zwischen Land und Wasser, sondern ich fand sie des öfteren weit über oder unter der Wassergrenze. Die sehr lebhaften Larven unterscheiden sich schon äußerlich von den bisher beschriebenen durch die glänzend rostbraune Farbe. Die zylindrischen Larven erreichen eine Länge von 15 mm und einen Durchmesser von ca. $1^1/_2$ mm. Sie sind an ihrer Oberfläche mit langen chitinösen Fortsätzen besetzt, die hier haarähnliche Form annehmen und die ganze Oberfläche der Larve pelzartig erscheinen

lassen. Außer diesem dichten Besatz finden sich in jedem Segment, vor allem an der lateralen Seite, einzelne längere Borsten, die von einem kreisrunden helleren Felde ausgehen und sich büschelförmig verzweigen (Fig. 17, Taf. 3). Außerdem findet sich in jedem Segment auf der dorsalen und ventralen Seite eine große Drüse (Fig. 33, Taf. 4), die schon bei Lupenvergrößerung sichtbar ist und die eine sehr charakteristische Form besitzt.

Das abgestutzte hintere Körperende (Fig. O) wird hier gebildet von vier ziemlich gleichgroßen (zwei ventralen, zwei lateralen) und einem breiten kurzen dorsalen Fortsatz. Alle fünf sind hier auf-

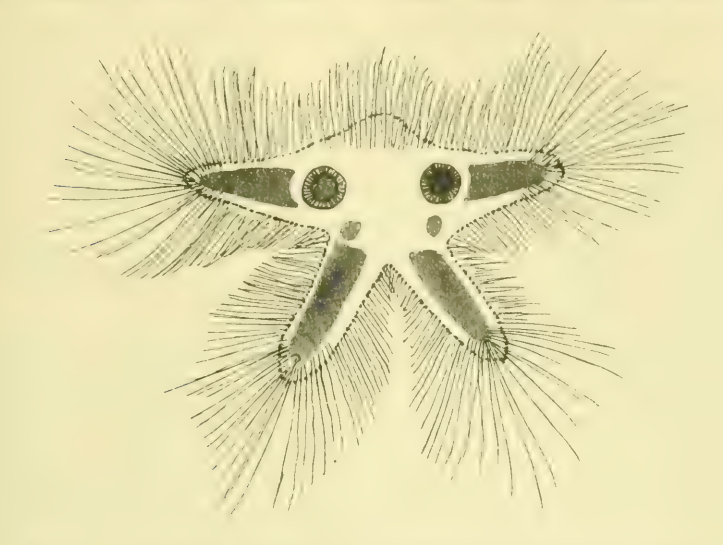


Fig. O. *Poecilostola punctata.* Abgestutztes Hinterende. 40:1.

fällig lang behaart, und zwar sitzen hier die dünnen, einfachen und unverzweigten Borsten an dem Außenrande jedes Fortsatzes. Die stark dunkel gefärbte Insertion der Borsten setzt sich in eine nach der Mitte des Sternes verlaufende dunkle Linie fort, von der ich anfangs glaubte, sie sei der Porenkanal. Es ergab sich aber, daß die dunklen Linien, die sich an der Spitze der Fortsätze ziemlich weit verfolgen lassen, am deutlichsten an der Basis des dorsal gelegenen Fortsatzes hervortreten, nur Verdickungen in der Cuticula sind. Die vier gleichgroßen Fortsätze sind an ihrer Innenfläche dunkel gefärbt, und an der Spitze derselben finden wir je eine Sinnesborste, jedoch sind hier diejenigen der ventralen Fortsätze nicht so auffällig durch Form und Stellung unterschieden wie bei den vorigen

Larven. In der Mitte des sternförmigen Fortsatzes befinden sich außer den beiden Stigmen unterhalb derselben auch hier zwei braun gefärbte Punkte. Auf der ventralen Seite der Larve sitzen vier Kiemen, die hier nicht so stark hervortreten wie bei der Larve von *Tipula lateralis*.

Das Stigma ist von außen betrachtet ähnlich dem der Larve von *Tipula paludosa*: man sieht ebenfalls ein schwarzes Mittelfeld, das von einem helleren Ring umgeben ist. Das Stigmenmittelstück ist verhältnismäßig groß, und der kleinere Stigmenring weist hier einfache radiäre Streifen auf, die nicht wie bei *Tipula paludosa* von Punkten durchsetzt sind. Im Bau unterscheidet sich das Stigma wesentlich von dem jener Larve. Das schwarze Stigmenmittelfeld besteht aus einem keilförmig nach dem Stigmenraum vorspringenden Chitinblock, der Stigmenspalt durchsetzt diesen als schwach S-förmig geschwungener Spalt (Fig. 24, Taf. 4). Auf Totalpräparaten konnte ich einen Stigmenspalt nur bei jüngeren Larven feststellen, da bei diesen die Verdickung des Stigmenmittelstücks noch nicht so stark ist. Er zeigt hier ovale Gestalt, und die Ränder des Stigmenspalts legen sich nicht übereinander. Bei älteren Larven ließ sich der Stigmenspalt trotz des spröden Chitins auf Schnitten mit ziemlicher Sicherheit feststellen; er zeigt die in Fig. 24, Taf. 4 angegebene gewundene Form. Soweit ich den Stigmenspalt auf den Präparaten verfolgen konnte, hat derselbe in ganzer Länge gleiche Beschaffenheit. Die bei *Tipula paludosa* beschriebenen Stützrippen des Stigmenringes (= Rippen der Filzkammergebilde) legen sich hier zum größten Teil nicht wie dort gegen die eigentliche Stigmenmembran, sondern gegen das verdickte Stigmenmittelstück, welches sie, auf Schnitten gesehen, wie Pfeiler stützen (Fig. 24 *str*, Taf. 4). Gegen die eigentliche Stigmenmembran legt sich nur eine einzige Stützrippe, entsprechend vermissen wir auch die Auflösung der radiären Falten in der eigentlichen Stigmenmembran in Punktreihen, wie wir sie bei *Tipula paludosa* fanden. Alle diese erwähnten Stützgebilde sind untereinander durch feine Chitinrippen verbunden, wie wir es ähnlich schon früher bei Besprechung des Stigmenringes obiger Larve gefunden haben. Der Aufbau dieses Stigmas läßt sich von dem der Larve von *Tipula paludosa* ableiten. Auch hier sind die Stützrippen Faltungen einer zusammenhängenden Membran, welche durch Querfaltung die oben erwähnten feinen Chitinrippen liefert. Ob die Membran im späteren Stadium erhalten bleibt, ließ sich nicht mit Sicherheit feststellen, da, wie früher bereits ausgeführt, sich solche

dünnen Membranen nur äußerst schwer oder gar nicht färben lassen. Die Bildung des Stigmas kommt so zustande, wie es die schematische Fig. T S. 166 veranschaulicht.

Die Gebilde der Filzkammer sind hier nicht so kompliziert wie bei *Tipula paludosa.* Sie entspringen in großer Zahl von der cuticularen Wand und zwar vom Spiralfaden, der sich trotz des Auftretens des Filzes bis zum Stigma genau verfolgen ließ. Ich konnte das letztere sowohl auf Total- wie auch auf Schnittpräparaten (Fig. 29, Taf. 4) feststellen. Der Tracheenmuskel ist an ähnlicher Stelle wie bei *Tipula paludosa* vorhanden, auch die Tracheenlunge zeigt keine nennenswerten Unterschiede gegen jene Form.

VIII. *Gnophomya pilipes* Fabr. (*Limnobia fimbriota* Meig.).

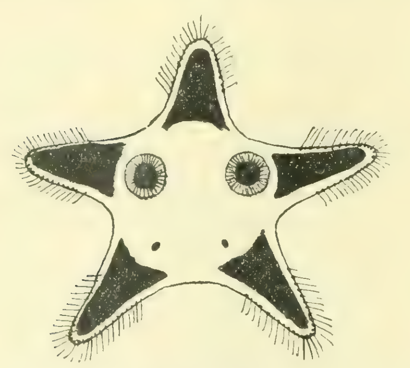
Die Larven von *Gnophomya pilipes* (Fig. 18, Taf. 3) kommen an Rändern von fließenden und stehenden Gewässern mit schlammigem Untergrund vor. Die dunkel gefärbten Larven erreichen eine Länge von ca. 15 mm und eine Breite von 2 mm. Die Haut der Larve ist von ähnlicher Beschaffenheit wie diejenige der Larven von *Poecilostola punctata.* Auch hier finden wir die chitinösen Fortsätze von haarähnlicher Beschaffenheit, die jedoch hier auf der dorsalen Seite der Larve länger sind als auf der ventralen. In jedem Segment finden wir einzelne längere Borsten und ferner dorsal und ventral je eine Drüse, die in Form im wesentlichen mit der der Larve von *Poecilostola punctata* übereinstimmt.

Das abgestutzte hintere Körperende (Fig. P) ist hier dadurch besonders charakterisiert, daß es fünf gleichlange Strahlen trägt (zwei ventrale, zwei laterale, ein dorsaler), die an ihrer Innenfläche alle gleichmäßig dunkel gefärbt sind. Die Strahlen tragen an ihrem äußersten Rande je eine Reihe mäßig langer Borsten. Die Borstenreihe ist aber hier nicht fortlaufend von einem Strahl zum anderen, sondern der Rand der Strahlen ist nur in der oberen Hälfte mit Borsten besetzt. An der Spitze der ventralen Fortsätze befinden sich je zwei Borsten und an der Spitze der lateralen Fortsätze je eine Borste, die außerhalb der Reihe der übrigen Borsten stehen und von einem hellen kreisrunden Feld ausgehen. Wir vermissen aber die bei *Tipula varipennis* besprochene Sinnesborste an den ventralen Strahlen.

An der Basis der beiden lateralen Strahlen befinden sich die beiden Stigmen, welche sowohl dem Aussehen wie auch dem Aufbau

nach dem der Larve von *Poecilostola punctata* ähnlich sind. Auch hier besteht der Stigmenring hauptsächlich nur aus radiären Stützrippen, die zum größten Teil das verdickte Stigmenmittelstück stützen, während einzelne schwächer ausgebildete Rippen sich im Bereich des Stigmenringes an die eigentliche Stigmenmembran legen. Das Stigmenmittelstück ist hier aber nicht so dick wie das der Larve von *Poecilostola punctata.* Der Stigmenspalt kommt gerade so zustande, wie ich es bei der vorigen Larve beschrieben habe (p. 160), jedoch ist der Stigmenspalt hier nicht so stark gewunden (Fig. 28, Taf. 4).

Während die Filzkammer der Hauptsache nach mit der der Larve von *Tipula paludosa* übereinstimmt, zeigt die Tracheenlunge interessante Unterschiede. Wir finden zwar hier auch viele Capillaren, die einen großen Kern umgeben, aber die Capillaren gehen bei dieser Larve nicht zu Bündeln vereinigt von der Filzkammer aus. Von dieser entspringen nur typische Tracheen, die sich nach einer Länge von ca. 0,06 mm in die einzelnen Capillaren auflösen.



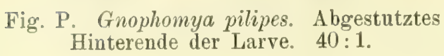


Fig. P. *Gnophomya pilipes.* Abgestutztes Hinterende der Larve. 40 : 1.

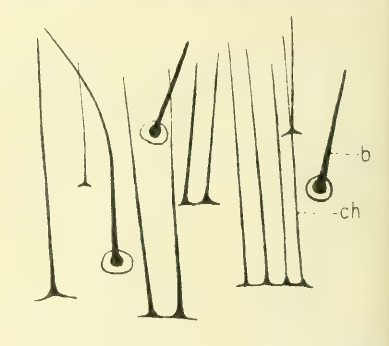


Fig. Q. *Limnophila discicollis.* Ein Stück Körpercuticula. *ch* Chitinfortsätze. *b* Borsten.

Der oben erwähnte große Kern befindet sich stets an der Basis der Capillaren (vgl. Fig. 21, Taf. 4). Außer den dünnen und langen Tracheen, wie sie in Fig. 28, Taf. 4 wiedergegeben sind, gehen von der Filzkammer auch umfangreichere Tracheen aus. Diese verzweigen sich kurz nach der Ausgangsstelle in einzelne dünnere Tracheen, die sich dann erst in die Capillaren auflösen. Der Kern befindet sich an der Verzweigung der Tracheen und wird zum Teil von diesen, zum Teil von den Capillaren umgeben. Die Enden der feinen Capillaren sind an der Körperwand befestigt, wie sich durch Betrachtung des lebenden Tieres leicht feststellen läßt.

Die Tracheenmuskeln sind gut ausgebildet und setzen näher am Stigma an, als es bei den früher beschriebenen Larven der Fall war. Die Larve besitzt keine Kiemen. An ihrer Stelle befindet sich auf der ventralen Seite des Tieres eine wulstartige Verdickung, die durch ihre helle Farbe auffällt. Bei Betrachtung der Larve sieht man schon mit bloßem Auge an den Seiten unter der dunklen Larvenhaut je ein weiß aussehendes wurmartiges Gebilde, das sich aber bei näherer Untersuchung nur als Fettkörper erwies.

IX. *Limnophila discicollis* Meig.

Die Larven von *Limnophila discicollis* (Fig. 34, Taf. 4) erhielt ich aus Locarno, wo sie Herr Geheimrat Müller zwischen Pflanzen an der Oberfläche von fließenden Gewässern fand. Die hell gefärbten, ziemlich durchsichtigen Larven erreichen eine Länge von 16 mm und einen Durchmesser von 2 mm. Sie sind walzenförmig, und die Larvenhaut ist mit auffällig langen Borsten besetzt, zwischen denen sich wenig kürzere chitinöse Fortsätze befinden (Fig. Q). Die letzteren stehen hier nicht so dicht wie bei den bisher besprochenen Larven und unterscheiden sich auch ihrem Aussehen nach von denen jener Larven. Sie setzen sich an ihrer Basis als kurze, dunkle Linie in die hellere Körpercuticula fort, stehen zum Teil einzeln oder sind zu 2—4 miteinander auf einer dunklen Basislinie vereinigt.

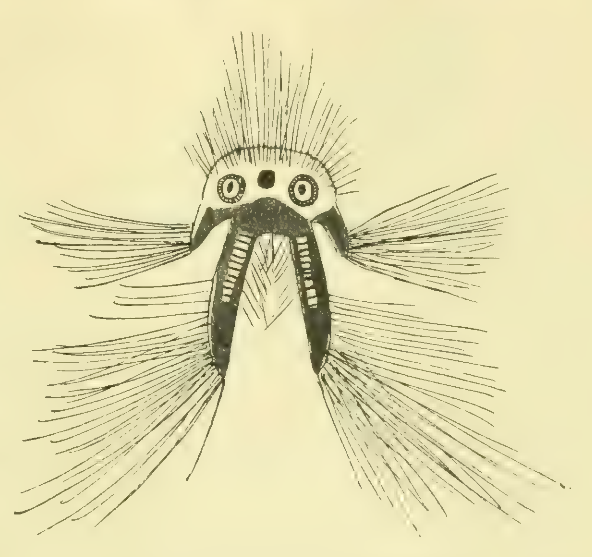


Fig. R. *Limnophila discicollis.*
Abgestutztes Hinterende der Larve. 40 : 1.

Das hintere Körperende (Fig. R) endigt in vier ungleichlangen Fortsätzen, die auf ihrer Innenfläche schwarz pigmentiert sind. Die

beiden ventralen Fortsätze sind lang und tragen an ihrer Spitze je eine stärkere Borste, die sich von den anderen sehr langen, am Rande der Fortsätze stehenden Borsten durch ihre Form und Stellung abhebt. Die früher erwähnte typische Sinnesborste an der Spitze der ventralen Fortsätze fehlt. Die beiden lateralen Fortsätze sind bedeutend kürzer und sind an ihrem Rande ebenfalls mit sehr langen, unverzweigten Borsten besetzt. Die dorsalen Fortsätze fehlen. An ihrer Stelle grenzt sich das Hinterende etwa halbkreisförmig ab. Der Rand dieses Halbkreises trägt in ähnlicher Weise lange Borsten wie die ventralen und lateralen Strahlen. Die Inserierung dieser Borsten erinnert an die entsprechend stehenden Borsten der Larve von *Poecilostola punctata.* Auch hier setzen sich die Borsten an ihrer Basis in eine dunkle Linie fort.

Innerhalb des abgestutzten Abdomens liegen die beiden kreisrunden Stigmen, zwischen denen sich ein auffällig großer, dunkel pigmentierter Fleck befindet. Die Stigmen bestehen wie bei der Larve von *Poecilostola punctata* aus einem stark verdickten Stigmenmittelstück und einem schmalen Stigmenring. Der letztere unterscheidet sich aber von dem jener Larve dadurch, daß sich hier mehrere Stützrippen gegen die eigentliche Membran legen, wodurch der Stigmenring punktiert erscheint. Der Stigmenspalt ließ sich auf Schnitten gut nachweisen, er hat die in Fig. 27, Taf. 4 angegebene Form.

Die Gebilde der Filzkammer zeigen einen ähnlichen einfachen Bau wie bei den *Poecilostola*-Larven und erstrecken sich weit in die Trachee. Die Tracheenlunge ist stark ausgebildet, sie setzt direkt an der Filzkammer an und unterscheidet sich im anatomischen Aufbau nicht wesentlich von den bisher beschriebenen. Auch der Tracheenmuskel ist an ähnlicher Stelle wie bei *Tipula paludosa* vorhanden.

Auf der ventralen Seite des Abdomens der Larve befinden sich vier lange Kiemen, die durch ihre zarte Beschaffenheit ausgezeichnet sind. Wenn ich die Larve zur Beobachtung des Blutstroms unter das Deckglas brachte, so rissen die Kiemen schon bei geringem Druck auf das Deckglas ab. Die Kiemen erreichen trotz der Kleinheit der Larve ungefähr dieselbe Länge wie die der Larve von *Tipula lateralis,* nämlich auch ca. 2 mm.

X. ***Limnophila fuscipennis*** Meig.

Die Larven von *Limnophila fuscipennis* kommen vor an den Rändern von stehenden Gewässern mit schlammigem Untergrund,

und zwar befanden sie sich oft weit über oder unter der Wassergrenze. Sie erreichen eine Länge von 17 mm, und ihr Durchmesser beträgt 2 mm. Sie ähneln in Farbe und Körperbedeckung der Larve von *Poecilostola punctata*. Sie besitzen ebenfalls eine rostbraune Farbe, und an der Körperoberfläche finden wir die chitinösen Fortsätze, die auch hier borstenähnliche Gestalt angenommen haben, wieder. Ferner befinden sich, ebenso wie bei *Poecilostola punctata*, in jedem Segment einzelne Borsten, welche stark verzweigt von einem gemeinsamen kreisrunden Felde ausgehen (Fig. 17, Taf. 3). Die Borsten stehen in einer Reihe angeordnet in dem vorderen Teil eines jeden Segments, in denen sich außerdem dorsal und ventral je eine Drüse befindet, die derjenigen der Larve von *Poecilostola punctata* ähnelt.

Das schmale hintere Körperende endigt abgestutzt in einen lang behaarten, in nebenstehender Fig. S wiedergegebenen Stern. Die beiden ventralen Strahlen sind sehr lang und an ihrer Innenseite stark dunkel pigmentiert. In der unteren Hälfte der Fortsätze ist die dunkle Pigmentierung durch helle Querstreifen unterbrochen. An der Spitze der Strahlen tritt das dunkle Pigment vom Rande zurück, wodurch hier ein helles Feld entsteht. Am Außenrande der Strahlen befindet sich eine Reihe sehr langer Borsten. Die früher erwähnte Sinnesborste feht. Die lateralen Strahlen des Sternes sind rückgebildet. Wir finden an ihrer Stelle ebenso wie an Stelle des dorsalen Fortsatzes je eine Reihe langer Borsten. Die Inserierung der dorsal stehenden Borsten setzt sich in eine deutlich sichtbare dunkle Linie fort, wie wir sie schon bei *Poecilostola punctata* und *Limnophila discicollis* gefunden haben.

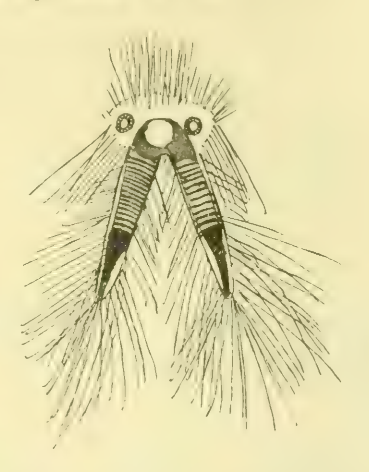


Fig. S. *Limnophila fuscipennis.* Abgestutztes hint. Körperende der Larve. 40 : 1.

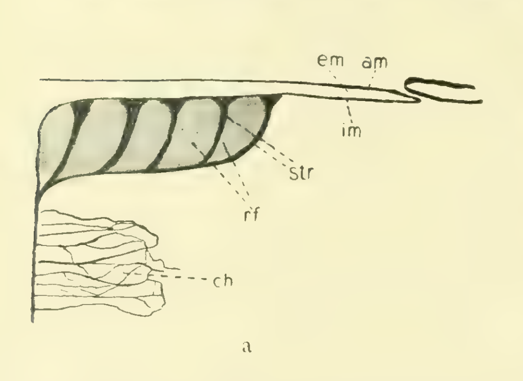
Die Stigmen stimmen im Bau und dem Aussehen nach im wesentlichen mit denen der Larve von *Poecilostola punctata* überein. Die Tracheenlunge zeigt jedoch wesentliche Unterschiede. Von der langgestreckten Filzkammer gehen zum Teil Tracheen, zum Teil Capillarenbündel aus, die hier aber in so geringer Zahl vorhanden sind, daß sie leicht übersehen werden können. Das Bündel löst sich un-

mittelbar hinter der Ansatzstelle der Capillaren an die Filzkammer in eine große Zahl von sehr feinen Capillaren auf. Kurz vor der Auflösung der letzteren liegt der bei den früheren Tracheenlungen schon besprochene Kern, der zwar durch seine Größe ausgezeichnet ist, aber besonders dadurch schwierig nachzuweisen ist, daß er sich dicht an der Ansatzstelle der Capillaren an die Filzkammer befindet. Auch scheint er hier nur locker mit den Capillaren verbunden zu sein, denn oft löste er sich schon durch den Druck des Deckglases ab. Auf der Unterseite der Larve befinden sich vier Kiemen.

Die Larve von *Limnophila fuscipennis* zeichnet sich dadurch aus, daß sie, wenn man sie berührt, das verletzte Körpersegment kugelförmig anschwellen läßt.

Rückblick und Vergleich.

Stigma. Die Larvenstigmen der Tipuliden, soweit mir diese bekannt sind, zeigen bei Betrachtung von außen ungefähr gleiche Form. Alle bestehen aus einem dunkleren Stigmenmittelstück, das von einem helleren Stigmenring umgeben ist. Wie ich S. 149 schon



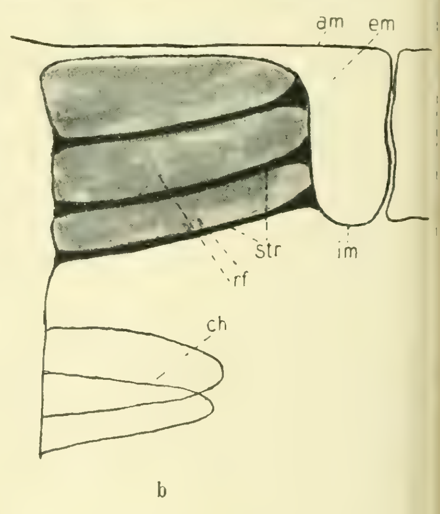


Fig. T. Schematische Darstellung des Stigmas. a von *Tipula paludosa.* b von *Poecilostola punctata.* (Figurenerklärung vgl. S. 182.)

ausführte, müssen wir an dem Stigma die eigentliche Stigmenmembran, die wieder aus einer äußeren und einer inneren Membran besteht, von den unter ihr liegenden Stützgebilden unterscheiden. Das Stigmenmittelstück wird bei allen Larven allein von der eigentlichen Stigmenmembran gebildet, und je nach der Ausbildung desselben

zerfallen die Stigmen scheinbar in zwei ganz verschiedene Grundtypen.

Bei dem Stigma der 1. Form, das die Larven der Gattung *Tipula* und *Ctenophora* besitzen, besteht das Stigmenmittelstück aus zwei nur wenig verdickten Membranen, die sich lippenartig übereinander legen, so daß der Stigmenspalt unter einem sehr spitzen Winkel zur Oberfläche des Stigmas verläuft (vgl. Fig. T a).

Bei dem Stigmenring der 1. Form legen sich die Stützrippen in der Weise gegen die obere Membran, wie es nebenstehende schematische Fig. T zeigt. Die Oberfläche des Stigmenringes erscheint dadurch punktiert.

Das Stigma der 2. Form, das der Larven von *Poecilostola punctata*, *Gnophomya pilipes*, *Limnophila discicollis* und *Limnophila fuscipennis* besitzt ein mehr oder weniger stark verdicktes Stigmenmittelstück, was zur Folge hat, daß der Stigmenspalt fast senkrecht, schwach S-förmig zur Oberfläche des Stigmas verläuft (Fig. Tb).

Der Stigmenring der 2. Form unterscheidet sich von dem der 1. dadurch, daß die Stützrippen sich zum größten Teil gegen das Stigmenmittelstück legen. Die Rippen des Stigmenrings sind, wie ich früher schon ausführte, als homolog den Filzkammergebilden aufzufassen. Die Unterschiede in der Gestaltung des Stigmenrings entsprechen annähernd den Unterschieden in der Beschaffenheit in dem Filzgebilde. Wir können annehmen, daß die Stützgebilde der Stigmen der 1. Form reich verzweigten und die der 2. Form einfachen Filzgebilden entsprechen.

Ich halte das Stigma der 1. Form für den ursprünglicheren Typus trotz des komplizierteren Stigmenrings. Dafür würde sprechen, daß wir bei jüngeren Stadien bei *Poecilostola punctata* noch Zustände finden, die an die Stigmen der 1. Form erinnern.

Beim Stigma der 1. Form legen sich, wie oben schon ausgeführt, die Stützfalten alle gegen die obere Stigmenmembran. Innerhalb der Reihe der Larven mit dem Stigma der 2. Form läßt sich aber schon ein Übergang zur 1. feststellen. Während sich bei *Limnophila fuscipennis*, bei der das Stigmenmittelstück am stärksten ausgebildet ist, alle Stützrippen gegen das letztere legen, finden wir bei den Larven von *Gnophomya pilipes* und *Limn. discicollis* insofern Unterschiede, als bei diesen sich einige Stützrippen gegen die eigentliche Stigmenmembran legen, während noch die Mehrzahl derselben das Stigmenmittelstück stützen.

Die Verschiedenartigkeit der Stigmen scheint mit den verschie-

denen Atmungsbedingungen in engster Beziehung zu stehen. Je nachdem das Stigma der 2. Form mehr oder weniger nach dem planen Stigma (1. Form) hinneigt, scheinen die Larven mehr oder weniger auf Luftatmung angewiesen zu sein (vgl. weiter unten). Mit dieser Ansicht stehen die biologischen Beobachtungen im Einklang, die ich beim Sammeln der Larven machte. Während ich die Larven von *Limnophila fuscipennis* und *Poecilostola punctata*, deren Stigmenmittelstück stark verdickt ist, oft tief im Schlamm oder Sand weit von der Oberfläche entfernt fand, kamen die Larven von *Limn. discicollis*, deren Stigmenmittelstück schwächer ausgebildet ist, zwischen Pflanzen an der Oberfläche des Wassers und die Larven von *Gnophomya pilipes*, die in bezug auf das Stigma der letzteren Larve sehr nahe steht, in flachen Gewässern vor, wo sie in ständiger Verbindung mit der Luft sein konnten.

Die Filzgebilde. Die Gebilde der Filzkammer sind nicht einzelne Borsten, wie ich auf S. 146 schon ausführte, sondern zusammenhängende Chitinrippen, die als Falten einer geschwundenen Membran aufzufassen sind. Die Filzkammergebilde zeigen insofern bei den einzelnen von mir beschriebenen Larven Unterschiede, als sie bei denen mit planem Stigma komplizierter sind als bei jenen mit stark verdicktem Stigmenmittelstück, was auch in der verschiedenen Beschaffenheit des Stigmenringes zum Ausdruck kommt (vgl. oben). Am einfachsten sind die Gebilde bei der Larve *Limnophila fuscipennis*, wo sie als spangenartige Bögen einen gleichartigen Besatz tief in die Trachee hinein bilden.

Ich betrachte die Filzkammer als erweiterte Trachee. Während sich bei den Larven der Gattung *Tipula* und *Ctenophora* der Spiralfaden nicht mehr nachweisen ließ, wobei ich die Frage offen lasse, ob er noch vorhanden ist oder fehlt, konnte ich bei der Larve von *Poecilostola punctata* denselben sowohl auf Schnitten wie auch auf Totalpräparaten deutlich bis zum Stigma feststellen. Die Trachee reicht also bis zum eigentlichen Stigma.

Enderlein (1899) hat ähnliche Filzgebilde (auch miteinander anastomosierende Chitinbäumchen) bei den Gastridenlarven näher beschrieben. Er führt aus, daß man den Filz nicht als Filter der Luft auffassen dürfe, da, wenn Fremdkörper in die feinen Gerüstkomplikationen der Stigmen gelangen würden, die Wirkungsfähigkeit des ganzen Apparats vernichtet wäre. Ferner weist Enderlein die Deutung der Filzgebilde als Filter deshalb zurück, weil er nie Fremdkörper zwischen den Chitinteilen hat feststellen können.

Enderlein sieht die Bedeutung der Filzgebilde darin, daß sie an ihrer Oberfläche Gase verdichten, was er einer besonderen Eigenschaft des Chitins zuschreibt. Der Autor schreibt hierüber (p. 293): „Daß dies wirklich der Fall ist, erkennt man sehr leicht daran, daß ein im Wasser untergetauchtes Insect, z. B. eine glatte Raupe, ein Käfer, von einer ziemlich dicken Luftschicht umgeben ist. In größerem Maßstabe ist dies bei behaarten Tieren der Fall, da sich hier die Oberflächenvergrößerung durch die Haare mit geltend macht." Die hier aufgestellte Regel gilt aber nicht für alle Insecten, beispielsweise nicht für alle Wasserkäfer, sondern sie gilt hier nur für solche Formen und für diejenigen Körperteile, die mit einem dichten Haarfilz bekleidet sind. (Man vergleiche Rücken- und Bauchseite vom *Hydrophilus.*) Das Anhaften der Luft hat mit der Eigenschaft des Chitins nichts zu tun, sondern sie wird lediglich durch den Haarbesatz (resp. Chitinfortsätze) festgehalten. Wenn Enderlein die Deutung der Filzkammer als Filter von der Hand weist, weil er nie Fremdkörper zwischen den Chitinteilen gefunden hat, so ist damit immer noch nicht bewiesen, daß nie solche in die Filzkammer hineingelangen, vor allem, wenn man die Schwierigkeiten bedenkt, bei dem doch immerhin kleinen Objekt solche nachzuweisen, zumal doch bei der Präparation die zwischen den Chitinrippen locker haftenden Fremdkörperchen meistens verloren gehen dürften. Meiner Ansicht nach hat die Filzkammer erstens die Aufgabe, durch die vielen spangenartigen chitinösen Verbindungen die Elastizität der cuticularen Wand zu erhöhen. Dieses spielt insofern bei der weiter unten zu besprechenden Atmung eine Rolle, als lediglich durch die Elastizität der Filzkammer diese nach dem Erschlaffen des Tracheenmuskels ihre ursprüngliche Form wieder einnehmen kann. Zweitens dient die Filzkammer vermutlich dazu, Fremdkörper, die eventuell durch den Stigmenspalt gelangen sollten, zurückzuhalten, um bei der nächsten Häutung wieder samt der Filzkammer entfernt zu werden. Meine letztere Ansicht über die Bedeutung des Filzes findet eine Bestätigung darin, daß der Filz verschwindet, wenn keine offenen Stigmen mehr vorhanden sind. Bei der Tipulidenpuppe ist die Tracheenlunge im Abdomen anfänglich noch in starker Ausbildung vorhanden, der Filz fehlt aber, was scheinbar dadurch bedingt ist, daß die abdominalen Puppenstigmen funktionslos geworden sind und der Gasaustausch im vorderen Segment durch die Puppenhörnchen stattfindet.

Die Tracheenlunge. In bezug auf den Bau und die Aus-

bildung der Tracheenlunge zeigen die Larven mit Ausnahme der von *Gnophomya pilipes* und *Limnophila fuscipennis* wenig bemerkenswerte Unterschiede. Wir können dreierlei Formen unterscheiden:

1. Bei den meisten Larven gehen von der Filzkammer, abgesehen von den Tracheen, die benachbarte Organe, wie z. B. die Kiemen, versorgen, nur Capillarenbündel (feine Röhren ohne Spiralfaden) aus.

2. Die Filzkammer der Larve von *Gnophomya pilipes* entsendet nur typische Tracheen, die sich in kurzer Entfernung von ihrem Ursprung in einzelne Capillarenbündel auflösen.

3. Bei *Limnophila fuscipennis* gehen von der Filzkammer in der Hauptsache Tracheen aus, die, ohne sich in Capillarenbündel aufzulösen, im Bereich des Abdomens endigen. Die Tracheenlunge ist rudimentär, es sind nur wenige Capillarenbündel vorhanden, die direkt von der Filzkammer ausgehen und die, wie ich S. 166 schon ausführte, nur äußerst schwer nachzuweisen sind.

Als die ursprünglichere Form der Tracheenlunge betrachte ich diejenige, bei der von der Filzkammer nur typische Tracheen ausgingen, aus denen durch Auflösung die Capillarenbündel entstanden sind. Allen Capillarenbündeln ist gemeinsam, daß an der Stelle der Auflösung derselben in die einzelnen Capillaren ein besonders bei Karminfärbung deutlicher Kern liegt. Brown hat die Capillarenbündel nebst Kern erwähnt, gibt aber keine Deutung dafür. Ich habe bei anderen Insecten nach ähnlichen Organen gesucht und fand bei Enderlein (p. 287) ein solches (ebenfalls einen von vielen Capillaren umgebenen Kern) beschrieben und abgebildet (= Tracheenzellen, Enderlein). Da die Funktion dieser Tracheenzellen mit der der Capillarenbündel bei den Tipulidenlarven übereinzustimmen schien, versuchte ich Larven von *Gastrus equi* zu erhalten, um eventuell auch anatomisch nach solchen Übereinstimmungen zu suchen. Leider war es mir nicht möglich, diese Verhältnisse an Gastridenlarven zu studieren.

Ich fand dagegen den von Enderlein beschriebenen Tracheenzellen sehr ähnliche bei den Larven von *Bibio sp.*, die in der Umgebung von Greifswald unter Laub oder zwischen Moospolstern öfter vorkommen. Die Tracheenzellen (Fig. 23, Taf. 4) befinden sich bei den Bibionidenlarven im Abdomen, wo sie in großer Zahl an die Tracheenlängsstämme ansetzen. Zum Herstellen von Totalpräparaten wandte ich die früher schon beschriebene Osmiumsäuremethode an. Von der Haupttrachee gehen zusammengedrängt einzelne stärkere Capillaren aus, die in einiger Entfernung sich in zahlreiche feinere

Capillaren zerteilen. Diese sind wirr ineinander verflochten und umgeben dicht verpackt einen Kern, so daß ein eiförmiges Gebilde entsteht, in dessen Mitte der Kern liegt.

Ich fasse diese Tracheenzellen auf als homologe Gebilde der Capillarenbündel nebst Kern, wie wir sie bei den Tipulidenlarven finden. Einen Übergang von den ersteren zu den letzteren scheinen die Tracheenzellen von *Cobboldia elephantis* zu bilden (Enderlein, p. 287, fig. 24, 25), die langgestreckt sind und im Querschnitt ähnliche Figuren (Fig. 14, Taf. 3) liefern, wie wir sie von den Capillarenbündeln her kennen. Wir können uns die Gebilde der Tipulidenlarven aus denen der Larven von *Bibio*, *Gastrus* oder *Cobboldia* in der Weise herleiten, daß die Capillaren nicht in ganzer Länge miteinander vereint bleiben, sondern sich hinter dem Kern in die einzelnen Capillaren auflösen.

Der mehrfach schon erwähnte Kern ist der Kern der Zelle, die die Capillaren aufbaut. Daß der Kern diese Bedeutung hat, habe ich bei Beobachtung der Häutungsstadien mit ziemlicher Sicherheit feststellen können. Ich fand dabei, daß der Kern kurz vor der Häutung stark an Umfang zugenommen hatte und daß er außerdem von reichlichem Plasma umgeben war. Die Fig. 32, Taf. 4 zeigt uns von *Tipula hortensis* einmal den Kern (schraffiert) in gewöhnlicher Größe und dann (punktiert) kurz vor der Häutung.

Enderlein schreibt den Tracheenzellen folgende Funktion zu: „Sie schwimmen in der umgebenden Blutflüssigkeit und bieten der Luft eine große Berührungsfläche mit derselben dar und damit dem Tiere die Möglichkeit, den Sauerstoff der Luft in ausgiebigster Art und Weise aufzunehmen und zu verwerten.“

Bei den Bibionidenlarven dürfte die Funktion der Tracheenzellen ähnlicher Art sein. Hier werden die im Abdomen befindlichen Tracheenzellen von einem starken Blutstrom umspült, und das auf diese Weise arteriell gewordene Blut wird durch das Herz den vorderen Segmenten der Larve zugeführt. Ganz ähnliche Verhältnisse sind bei den Tipulidenlarven vorhanden. Auch hier befinden sich die Capillarenbündel in einem starken Blutstrom, der ebenfalls, nachdem er die Capillaren passiert hat, im Abdomen in das Herz eintritt, um es im vorderen Segment zu verlassen.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß durch eine Auflösung der bei *Gastrus* und *Bibio* dicht verpackten Capillaren die Verhältnisse für die Atmung günstiger werden.

Erwähnen möchte ich noch, daß die Tracheenlunge auch im

Puppenstadium der Tipuliden noch vorhanden ist. Sie befindet sich im Abdomen der Puppe, bleibt aber nur einige Zeit erhalten. Die Rückbildung der Capillaren tritt schon nach einigen Tagen ein. Die ganze Puppenruhe dauert meist ca. 12 Tage; aber nach 5 Tagen waren die Capillaren schon zum größten Teil geschwunden, und nach 9 Tagen waren von der Tracheenlunge nur noch die Ansatzstellen an der Trachee zu sehen.

Über Blutcirculation vgl. S. 151.

Die Kiemen. Die Kiemen sind bei den einzelnen Larvenformen in Zahl und Ausbildung stark verschieden. Keine Kiemen besitzen die Larven von *Tipula paludosa*, *Tipula hortensis*, *Ctenophora flavicornis* und *Gnophomya pilipes*. Bei den anderen Larven sind die Kiemen in der Zahl 4, 6 oder 8 vorhanden. Die Larven von *Poecilostola punctata*, *Limnophila fuscipennis* und *Limn. discicollis* besitzen je 4 solcher Analschläuche. Während aber die der beiden ersteren wenig ausgebildet sind, erreichen sie bei *Limn. discicollis* eine beträchtliche Länge. Die Larve von *Tipula lateralis* besitzt im 1. Entwicklungsstadium 4 Kiemen, und zwar sitzen links und rechts vom After je zwei einzelne Schläuche. Im späteren Stadium sind 6 Kiemen vorhanden, die dadurch entstanden sind, daß von den anfänglichen 4 Kiemen zwei tief gespalten sind, und zwar je eine links und rechts vom After. Eine solche sechszählige Kieme finden wir auch bei der Larve von *Tipula gigantea*. Wenn alle 4 Kiemen tief gespalten sind, so entsteht die achtzählige Kieme, die bei *Tipula varipennis* vorhanden ist. Am auffälligsten erschienen mir die Verhältnisse bei *Gnophomya pilipes*, die, obwohl sie im Wasser zu atmen vermag, keine solchen Organe besitzt. Wir finden auf der ventralen Seite anstelle der Blutkiemen nur eine wulstartige Verdickung, die an ähnlicher Stelle auch noch bei den Larven von *Tipula paludosa*, *Tipula hortensis* und *Ctenophora flavicornis* vorhanden sind und die meiner Ansicht nach als Rudimente der Kiemen aufzufassen sind.

Tracheenmuskeln und Funktion der Tracheenlunge. Nachdem wir den anatomischen Bau der für die Respiration in Betracht kommenden Organe kennen gelernt haben, wenden wir uns zu der Frage, wie die Funktion der Tracheenlunge zu denken ist. Die Fig. 30, Taf. 4 stellt uns einen Schnitt durch die linke Hälfte des Abdomens der Larve von *Tipula lateralis* dar; links von der Filzkammer setzen die paarigen Tracheenmuskeln an, während am Integument rechts vom Stigma die Körpermuskulatur zu sehen ist.

Wie ich schon S. 140 ausführte, ist der Tracheenmuskel schon

im 1. Entwicklungsstadium der Larve vorhanden und bleibt in starker Ausbildung auch während der älteren Entwicklungsstadien erhalten.

Wir haben also hier die interessante Tatsache, daß Muskeln direkt auf Tracheen einwirken. Schon Graber (1873) beschreibt am Femur der Grille eine Einrichtung, bei der neben den sogenannten Respirationsmuskeln, deren Kontraktion nur mittelbar nämlich durch Volumenverringerung der gesamten Leibeshöhle auf die Tracheen einwirkt, es einen Muskel gibt, der auf die Trachee besonders einwirken soll. Dieser Muskel, den Graber Tracheenmuskel nennt, setzt aber nicht direkt an die Trachee an, sondern an einer Suspensoriummembran, in der sich die Trachee befindet. Meiner Ansicht nach kann die Einwirkung dieses Muskels auf die Trachee nur von untergeordneter Bedeutung sein, denn durch Kontraktion des Muskels würde die Trachee nur zur Seite gezogen und nicht in ihrer Form verändert.

Daß wir Tracheenmuskeln bei den Tipulidenlarven haben, scheint durch das Vorhandensein der Tracheenlunge bedingt. Wie aus der Fig. 30, Taf. 4 leicht ersichtlich ist, wird bei Kontraktion des oder der Tracheenmuskeln eine Volumenveränderung der Filzkammer hervorgerufen, wobei ich die Frage offen lassen muß, ob mit der Kontraktion eine Volumenvergrößerung oder -verkleinerung der Filzkammer erfolgt. Die durch die Tracheenmuskeln bedingte Volumenveränderung wirkt auch auf das Stigma ein, das infolge der verschiedenen Druckverhältnisse entweder geöffnet oder geschlossen wird. Bei einer Volumenverkleinerung der Filzkammer legen sich die Ränder des Stigmenspalts fest aneinander, das Stigma ist geschlossen, die in der Filzkammer befindliche Luft wird in die Capillaren und das übrige Tracheensystem gepreßt. Tritt nun eine Volumenvergrößerung ein, so übt die Filzkammer eine saugende Wirkung auf die Umgebung aus. Die Luft wird aus den Capillaren zurückströmen, und durch den Überdruck von außen wird das Stigma geöffnet, so daß der Gasaustausch stattfinden kann. Wenn nun wieder eine Volumenverkleinerung eintritt, so wird das Stigma geschlossen, und die sauerstoffreiche Luft wird in das Capillarensystem gepreßt usw. Wir sehen also, daß durch die Tätigkeit des Tracheenmuskels der Gasaustausch geregelt werden kann, was für die Tracheenlunge von großer Bedeutung ist. Leider ist es nicht möglich, den Vorgang in allen Einzelheiten zu übersehen. Form und Elastizität der Filzkammer und des Tracheensystems sind Faktoren, die sich nicht genügend feststellen lassen.

Physiologische Versuche.

Wir haben oben gesehen, daß alle Tipuliden-Larven offene Stigmen besitzen, also alle Luftatmer sind oder sein können. Ferner finden wir bei ihnen zum Teil Kiemen, die auf eine Atmung im Wasser schließen lassen. In bezug auf Tracheenlunge und Kieme zeigen sie zum Teil große Unterschiede, und ich will nun an der Hand von einigen Experimenten untersuchen, in welchem Verhältnis die verschiedene Ausbildung dieser Organe zur Atmung und Lebensweise der Larven steht. Ich teile die Larven in drei Gruppen ein:

I. Larven nur mit Tracheenlungen (*Tip. paludosa, Tip. hortensis, Ctenophora flavicornis, Gnophomya pilipes*).

II. Larven mit Tracheenlungen und mit Kiemen (*Tip. varipennis, Tip. gigantea, Tip. lateralis, Poecilostola punctata, Limn. discicollis*).

III. Larven mit rudimentären Tracheenlungen, aber mit ausgebildeten Kiemen (*Limnophila fuscipennis*).

1. Versuch: 2 ältere Larven von *Ctenophora flavicornis*, 2 *Tip. hortensis* (älteres Stadium), 2 *Tip. paludosa* (älteres Stadium), 2 *Tip. paludosa* (I. Entwicklungsstadium) und 4 Larven von *Gnophomya pilipes* (älteres Stadium) wurden in ein Gefäß mit Wasser gebracht und durch übergestülpte Drahtgaze daran verhindert, an die Oberfläche zu kommen. Das Wasser wurde stark durchlüftet. Nach 24 Stunden lebten sämtliche Larven noch. Nach 48 Stunden waren die von *Ctenophora flav.*, *Tip. hortensis* und *Tip. paludosa* (älteres Stadium) tot, während die anderen Larven noch lebten. Genauer ließ sich der Zeitpunkt des Absterbens der ersteren Larven nicht feststellen, da die Bewegungen bereits längere Zeit vor dem Tode aufhören, bewegungslose und scheinbar tote Larven aber event. wieder erwachen, wenn sie an die Luft gebracht werden. In diesem Falle trat eine Rückkehr zum Leben nicht ein. Die Larven von *Gnophomya pilipes* und *Tip. paludosa* (I. Stadium) lebten noch nach 8 Tagen, als ich den Versuch abbrach.

2. Versuch: 7 Larven von *Tip. gigantea*, 6 von *Tip. lateralis*, 4 von *Poecilostola punctata*, 4 von *Limn. fusc.* und 2 von *Limn. discic.* brachte ich ebenfalls in ein Gefäß mit stark durchlüftetem Wasser. Sämtliche Larven, die auch hier nicht an die Oberfläche gelangen konnten, lebten nach 3 Wochen noch, worauf ich den Versuch abbrach.

3. Versuch: 4 Larven von *Tip. gigantea*, je 3 von *Tip. varipennis* und *Tip. lateralis*, 5 *Limn. fusc.*-Larven und 4 *Poecilostola punct.*-Larven wurden in ein Gefäß mit gewöhnlichem Leitungswasser gebracht. Nach 24 Stunden lebten alle Larven noch, nach 36 Stunden waren

die Larven *Tip. varipennis* und 1 *Tip. lateralis* tot, während die beiden anderen Larven der letzteren Art erst innerhalb der nächsten 12 Stunden starben. Die übrigen Larven lebten noch sämtlich. Nach 3 Tagen befanden sich die Larven von *Tip. gigantea* tot auf dem Boden des Gefäßes. Die *Limn. fuscipennis*-Larven starben nach 4 Tagen, während die *Poecilostola*-Larven noch nach 10 Tagen lebten, worauf ich den Versuch abbrach.

Die Versuche beweisen eine auffällige Verschiedenheit in der Fähigkeit, den Sauerstoff dem umgebenden Wasser zu entnehmen. Die mit Kiemen versehenen Larven vermögen alle dauernd in durchlüftetem Wasser zu leben, die ohne Kiemen gehen nach längerer oder kürzerer Zeit zugrunde. Eine Ausnahme von der letzteren Regel macht das I. Stadium von *Tip. paludosa*, die, obwohl sie keine Kiemen besitzt, es dauernd in durchlüftetem Wasser aushält. Die Tatsache dürfte kaum überraschen, da wir auch sonst bei jugendlichen Larven, auch wenn diese keine spezifischen Kiemen besitzen, die Fähigkeit finden, in Wasser zu leben (vgl. Hagemann, p. 381).

In abgekochtem Wasser, das ich nach dem Verfahren von Deibel (p. 135) sauerstoffrei machte, starben die Larven aller 3 Gruppen innerhalb eines Tages. In Schwefelwasserstoff vermochten Larven von *Ctenophora* 3 Stunden zu leben, sie waren hernach scheinbar tot, bewegten sich trotz Antastens nicht, erholten sich aber trotzdem, nachdem sie einige Zeit an der Luft gelegen hatten, wieder, während einige Cerambycidenlarven, die ich zum Vergleich gleichzeitig mit eingesetzt hatte, schon nach einigen Minuten tot waren. Beim nächsten Versuch benutzte ich Wasserstoff, den ich von unten in einen Glasballon leitete. Dieser hatte einen doppelt durchbohrten Korken, so daß das Gas durch das eine Loch eingeleitet wurde und durch das andere mittels einer Glaskapillare ausströmen konnte. Das ausströmende Gas zündete ich an und stellte so fest, daß in dem Glasballon fortwährend reiner Wasserstoff vorhanden war. Die Larven von *Tip. gigantea* waren in dem Wasserstoff nach 3 Stunden scheinbar tot, erholten sich aber wieder, nachdem sie an die Luft gebracht wurden.

Die Ausbildung der Tracheenlunge ist ohne Einfluß auf die Aufnahme von gelöstem Sauerstoff, wie auch kaum anders zu erwarten war. Sicher spielt neben der Kiemenatmung die Stigmenatmung die Hauptrolle, was ich einmal durch die biologischen Beobachtungen in der Natur und ferner durch die unten beschriebenen Versuche feststellen konnte. Auch bei den Larven von *Limn. fuscipennis*,

bei der wir mit Rücksicht auf die Lebensweise vielleicht annehmen könnten, daß die Stigmenatmung keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt, sehen wir, daß sie in der Gefangenschaft häufig in typischer Weise mit dem Hinterende an der Oberfläche des Wassers hängen.

Ca. 100 Larven von *Tip. gigantea* wurden in ein großes zur Hälfte mit Wasser angefülltes Aquarium gebracht. In dem Gefäß befand sich ferner eine Sandschicht, die in Form einer schiefen Ebene vom Boden des Aquariums bis zur Wasseroberfläche reichte. Nach einigen Minuten bewegten sich die Larven auf dem Grunde des Gefäßes nach dem einfallenden Lichte zu, um dann erst die schiefe Ebene emporzukriechen. Nach einer halben Stunde hatten die ersten Larven ihre Wanderung beendet, und nach 2 Stunden hingen alle Larven mit dem Abdomen an der Wasseroberfläche. Der Versuch macht es wahrscheinlich, daß die Larven bei ihren Wanderungen sowohl vom Licht wie auch von der Schwerkraft beeinflußt werden.

Nach der Lebensweise könnte man annehmen, daß einzelne Formen, wie z. B. *Tip. gigantea* und *Tip. varipennis*, die unter Laub und Moos leben, sich nur nach dem Licht orientieren, daß aber bei andern Formen, die im Schlamm leben, wie z. B. bei den Larven von *Tip. lateralis*, von *Poecilostola punctata* etc., ein solches Lichtempfinden nicht genügt. Um mir über diesen Punkt Klarheit zu verschaffen, habe ich folgende Versuche angestellt. Einige Larven von *Tip. gigantea* und *Tip. lateralis* wurden in einen hohen Glaszylinder, der mit Moos angefüllt war und außerdem abgestandenes Wasser enthielt, gebracht. Durch ein übergestülptes Blechgefäß wurde der Glaszylinder bis auf einen unteren schmalen Ring vollständig verdunkelt. Die Larven sammelten sich anfangs an der Lichtgrenze, wanderten dann aber nach der Oberfläche des Glaszylinders. Auch in vollständig verdunkelten Gefäßen sammelten sich die Larven unter ähnlichen Verhältnissen stets an der Oberfläche des Wassers an. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die Larven bei Atemnot sich zunächst dem Lichte zuwenden. Daß sie aber immer der Wasseroberfläche zustreben, wenn die Lichtwirkung ausgeschaltet ist, läßt darauf schließen, daß die Larven irgendwelche Organe (statische Organe) besitzen, die es ihnen ermöglichen, den Weg nach oben zu finden. Ich habe die Larven auf solche Organe hin untersucht, es war mir aber bisher nicht möglich, solche nachzuweisen.

Zusammenfassung.

So gering auch die Zahl der untersuchten Formen verglichen mit der ungeheuren Artenzahl der Tipuliden ist, so will ich doch versuchen, sie der Übersicht halber in eine Tabelle einzureihen, die ich auf Grund der verschiedenen Ausbildung der abdominalen sternförmigen Strahlen und der Zahl der Kiemen aufstelle.

1. Das Hinterende besteht aus 6 ziemlich gleich langen Strahlen, von denen die beiden ventralen je eine typische Sinnesborste tragen		2
Es besteht aus 5 Strahlen		3
Es besteht aus 4 Strahlen		4
Es besteht aus 2 Strahlen		5
2. Larven mit 6 Kiemen	*Tipula gigantea* *Tipula lateralis*	
Larven mit 8 Kiemen	*Tipula varipennis*	
Larven ohne Kiemen	*Tipula paludosa* *Tipula hortensis*	
3. Alle 5 Strahlen gleich lang, Larve ohne Kiemen und ohne typische Sinnesborste	*Gnophomya pilipes*	
4. a) alle 4 Strahlen gleichlang, die ventralen besitzen je eine typische Sinnesborste, auf der dorsalen Seite befindet sich als Rudiment eines 5. Fortsatzes ein Haarbüschel, Larve mit 4 Kiemen	*Poecilostola punctata*	
b) 2 Strahlen lang, 2 kurz (keine typische Sinnesborste), Larve mit 4 Kiemen	*Limnophila discicollis*	
5. Die 2 Strahlen wenig hervortretend (mit typischer Sinnesborste)	*Ctenophora flavicornis*	
Die 2 Strahlen stark verlängert (ohne typische Sinnesborste)	*Limnophila fuscipennis*	

Das Stigma der Tipuliden-Larven, dessen Mittelstück bisher von allen Autoren als eine undurchlässige Platte beschrieben ist, zeigt einen wohl ausgebildeten Stigmenspalt, der im I. Entwicklungsstadium als einfacher Schlitz vorhanden ist und der auch in den späteren Stadien mehr oder weniger modifiziert noch in Funktion bleibt. Der Stigmenring ist nicht, wie bisher meist behauptet wurde, durchlöchert, sondern er wird von einer zusammenhängenden Membran gebildet, an die sich von unten Rippen legen, die Gebilden

der Filzkammer entsprechen. Die letzteren sind nicht Borsten, sondern Chitinrippen, die durch Faltung von Membranen entstanden sind. Die Membranen zwischen den Rippen sind (stets?) geschwunden. Die Filzkammer ist eine erweiterte Trachee; die Trachee reicht also bis zum Stigma. Ein Stigmenvorraum ist nur im I. Entwicklungsstadium vorhanden. An die Trachee resp. Filzkammer setzen Tracheenmuskeln an, die für die Funktion der Tracheenlunge eine Rolle spielen. Die Capillarenbündel der Tracheenlunge sind als homologe Gebilde der Tracheenzellen, wie wir sie bei Gastriden und Bibioniden-Larven gefunden haben, aufzufassen. Bei sehr vielen Tipuliden-Larven finden sich Kiemen, die es ihnen ermöglichen, in sauerstoffreichem Wasser zu leben.

Zum Schlusse sei es mir vergönnt, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimen Regierungsrat Prof. Dr. G. W. Müller meinen herzlichsten Dank für die vielen Ratschläge und Unterstützung bei Abfassung der Arbeit auszusprechen. Dank schulde ich ferner dem Assistenten Herrn Dr. W. Baunacke für die mannigfach gegebenen Anregungen.

Literaturverzeichnis.

1a. BELING, TH., Beleuchtung einiger Arten aus der Familie der Tipuliden, in: Wien. entomol. Ztg., Jg. 1884.

1b. —, Zur Naturgesch. verschied. Arten a. d. Fam. der Tipuliden, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Jg. 1873, 1878, 1886.

2. BERLESE, ANTONIO, Gli Insetti, loro organizazzioni, sviluppo, abitudini e rapporti coll' uomo, Milano 1909.

3. BOUCHÉ, Naturgeschichte der Insekten, Berlin 1834.

4. BROWN, JAMES, Some points in the anatomy of the larva of Tipula maxima. A contribution to our knowledge of the respiration and circulation in Insects, in: Trans. Linn. Soc. London (2), Vol. 11, p. 125—137, 1909.

5. DEIBEL, J., Beiträge zur Kenntnis von Donacia und Macroplea unter besonderer Berücksichtigung der Atmung, in: Zool. Jahrb., Vol. 31, Anat. 1910, auch Diss. Greifswald 1910.

6. DOGS, W., Metamorphose der Respirationsorgane bei Nepa cinerea, in: Mitt. nat. Ver. Neuvorpommern-Rügen, Jg. 40, auch Diss. Greifswald 1908.

7. ENDERLEIN, G., Die Respirationsorgane der Gastriden, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math. nat. Kl., Vol. 108, Abt. 1, p. 235—308.

8. FUCHS, FRANZ, Ueber einige neue forstschädl. Tipulidenarten, in: Forstwiss. Ctrbl., Jg. 22, p. 134—138.

9. DE GEER, Histoire des Insectes. „Sur la Respiration des Insectes“, Vol. 2, P. 1, Stockholm 1771.

10. GRABER, V., Ueber eine Art fibrilloiden Bindegewebes der Insektenhaut und seine lokale Bedeutung als Tracheensuspensorium, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 10, 1873.

11 GRÜNBERG, K., Diptera, Zweiflügler, in: BRAUER, Süsswasserfauna Deutschlands, Jena 1910.

12. HAGEMANN, J., Beiträge zur Kenntnis von Corixa, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Anat., 1910, auch Diss. Greifswald 1910.

13. HART, C. A., On the entomology of the Illinois River and adjacent waters, in: Bull. Illinois State Lab. nat. Hist., Vol. 4, 1892 bis 1897.

14. KEILIN, D., Recherches sur les Diptères du genre Trichocera, in: Bull. sc. France Belgique (7), Vol. 44, p. 172—190, 1912.

15. KRANCHER, OSKAR, Der Bau der Stigmen bei Insekten, in: Z. wiss. Zoöl., Vol. 35, 1880, auch Diss. Leipzig 1881.

16. MAMMEN, HEINO, Ueber die Morphologie der Heteropteren- und Homopterenstigmen, in: Zool. Jahrb., Vol. 34, Anat., 1912, auch Diss. Greifswald 1912.

17. MARNO, Die Typen der Dipterenlarven als Stützen des neuen Dipterensystems, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1869.

18a. DE MEIJERE, J., Ueber zusammengesetzte Stigmen bei Dipterenlarven, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 38, 1895, p. 65—100.

18b. —, Ueber die Prothoracalstigmen der Diphterenpuppen, in: Zool. Jahrb., Vol. 15, Anat., 1902.

19. MIK, JOSEPH, Metamorphose von Tipula rufina, in: Wien. entomol. Ztg., 1882, p. 35.

20. MÜGGENBURG, FR. H., Larve und Puppe von Cylindrotoma glabrata, in: Arch. Naturgesch., Jg. 67, Beiheft, 1901.

21. MÜLLER, G. W., Der Enddarm einiger Insektenlarven als Bewegungsorgan, in: Zool. Jahrb., Suppl. 15, Bd. 3, 1912.

22. PALMÉN, J. A., Zur Morphologie des Tracheensystems, Helsingfors 1877.

23. RÉAUMUR, Histoire des Insectes, Paris 1750, T. 5.

24. SCHINER, J. R., Fauna Austriaca (Diptera), Wien 1862, 1864.

25. VIALLANES, H., Sur l'apparail respiratoire et circulatoire de quelques larves de Diptères, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 90, p. 1180 bis 1182.

26. VANNAY, C., Contribution à l'étude des larves et des metamorphoses des Dipteres, in: Ann. Univ. Lyon (2), Vol. 1, Fasc. 9, p. 178 ff.

27. WEISMANN, AUG., Die nachembryonale Entwicklung der Musciden etc., in: Z. wiss. Zool., Vol. 14, 1864.

28. WESTHOFF, FRIEDR., Ueber den Bau des Hypopygiums der Gattung Tipula, nebst einem syst. Verz. aller bisher in der Prov. Westfalen aufgefundenen Arten aus der Fam. d. Tipuliden, in: Wien. entomol. Ztschr., 1882.

29. WEYENBERGH, HEINR. J., Nederland'sche Diptera in metamorphose en levenswize, in: Tijdschr. Entomol. uitgeven door de Nederlandsch entomol. Ver. ('s Gravenshage, 8 vo), Vol. 12 (2. Ser., Vol. 4), 1869, Vol. 13 (2. Ser., Vol. 5), 1870; Vol. 16 (2. Ser., Vol. 8), 1873.

30. WIELOWIEJSKI, Ueber das Blutgewebe der Insekten, in: Z. wiss. Zool., Vol. 43, 1886.

Erklärung der Abbildungen.

a. m äußere Lamelle der eigentlichen Stigmenmembran
c Körpercuticula
cap Capillare
cb Capillarenbündel
ch Filzkammergebilde
em eigentliche Stigmenmembran
f. r feine Chitinrippen zwischen den Stützrippen
fw Filzkammerwand
hy Hypodermiszelle
i. m innere Lamelle der eigentlichen Stigmenmembran
k Kieme
km Körpermuskulatur
n Kern
o. r oberer Rand des Stigmenspalts
pm Plasmamembran
r. f radiäre Falten
sb typische Sinnesborste
sm Stigmenmittelstück
sp Stigmenspalt
sr Stigmenring
st Stigma
str Stützrippen
stv Stigmenvorraum
tr Trachee
trm Tracheenmuskel
um untere Stigmenmembran
u. r unterer Rand des Stigmenspalts
x Grenze zwischen Stigmenvorraum und Trachee

Alle Figuren sind mit dem Abbé'schen Zeichenapparat gezeichnet.

Tafel 3.

Fig. 1. *Tipula varipennis.* Ventraler Fortsatz des hinteren Körperendes der Larve. 25 : 1.

Fig. 2. *Tipula paludosa* (I. Entwicklungsstadium). Stigma (total). 575 : 1.

Fig. 3. *T. paludosa* (I. Entwicklungsstadium). Schnitt durch das Stigma und die Tracheenlunge. 575 : 1.

Fig. 4. *Tipula lateralis* (ältere Larve). Stigma (total). Der Rand des Stigmenspalts der oberen Membran ist ausgezogen, der der unteren Membran ist punktiert. 115 : 1.

Fig. 5. *T. lateralis.* Stigma durchtrennt, so daß die Ränder des Stigmenspalts voneinander entfernt sind. 115 : 1.

Fig. 6. *T. lateralis.* Stigmenring bei hoher Einstellung. 700 : 1.

Fig. 7. *Tipula lateralis.* Stigmenring bei mittlerer Einstellung. 700 : 1.

Fig. 8. *T. lateralis.* Stigmenring bei tiefer Einstellung. 700 : 1.

Fig. 9. *Ctenophora flavicornis.* Schnitt durch den Stigmenring senkrecht zu den radiären Falten. 700 : 1.

Fig. 10. *C. flavicornis.* Schnitt durch den Stigmenring in der Richtung der radiären Falten. 700 : 1.

Fig. 11. *Gnophomya pilipes.* Schnitt durch die Filzkammergebilde. 1150 : 1.

Fig. 12. *Tipula paludosa.* I. Stadium kurz vor der Häutung. Schnitt durch die Anlage des Stigmas. st_1 altes Stigma. tr_1 alte Trachee. 1150 : 1.

Fig. 13. *T. paludosa.* I. Stadium kurz vor der Häutung. Schnitt durch neu angelegte Filzgebilde. 1150 : 1.

Fig. 14. *T. paludosa.* Querschnitt durch ein Capillarenbündel in der Nähe der Ansatzstelle an der Filzkammer. 1150 : 1.

Fig. 15. *T. paludosa.* Querschnitt durch ein Capillarenbündel in der Nähe der Auflösung in die einzelnen Capillaren. 1150 : 1.

Fig. 16. *T. paludosa.* I. Stadium kurz vor der Häutung. Schnitt durch neu angelegte Filzgebilde. *l* Höcker in der Plasmamembran. *ps* Plasmaschlingen. 1150 : 1.

Fig. 17. *Poecilostola punctata.* Eine reichverzweigte Borste der Körperbedeckung. 400 : 1.

Fig. 18. *Gnophomya pilipes.* Die 3 letzten Segmente in seitlicher Ansicht (Lupenvergrößerung).

Tafel 4.

Fig. 19. *Tipula paludosa.* Längsschnitt durch ein Capillarenbündel. 780 : 1.

Fig. 20. *Tipula lateralis.* Dorsalansicht eines Segments der Larve.

Fig. 21. *Gnophomya pilipes.* Capillarenbündel (nach einem mit Osmiumsäure konservierten Präparat). 400 : 1.

Fig. 22. *Tipula paludosa.* I. Stadium. Tracheenlungencapillare mit Kern (nach einem Osmiumsäurepräparat). 1150 : 1.

Fig. 23. *Bibio sp.* Tracheenzelle (nach einem mit Osmiumsäure behandelten Präparat). 400 : 1.

Fig. 24. *Poecilostola punctata.* Längsschnitt durch das Stigma. 210 : 1.

Fig. 25. *Limnophila fuscipennis.* Stigma (total) in seitlicher Ansicht. 400 : 1.

Fig. 26. *L. fuscipennis.* Querschnitt durch das Stigma. 400 : 1.

Fig. 27. *L. discicollis.* Längsschnitt durch das Stigma. 400 : 1.

Fig. 28. *Gnophomya pilipes.* Längsschnitt durch das Stigma. 115 : 1.

Fig. 29. *Poecilostola punctata.* Längsschnitt durch die Filzkammer. Die Chitinspiralen (*sp*) der Trachee sind ausgezogen, während die Filzgebilde schwächer gezeichnet sind. 575 : 1.

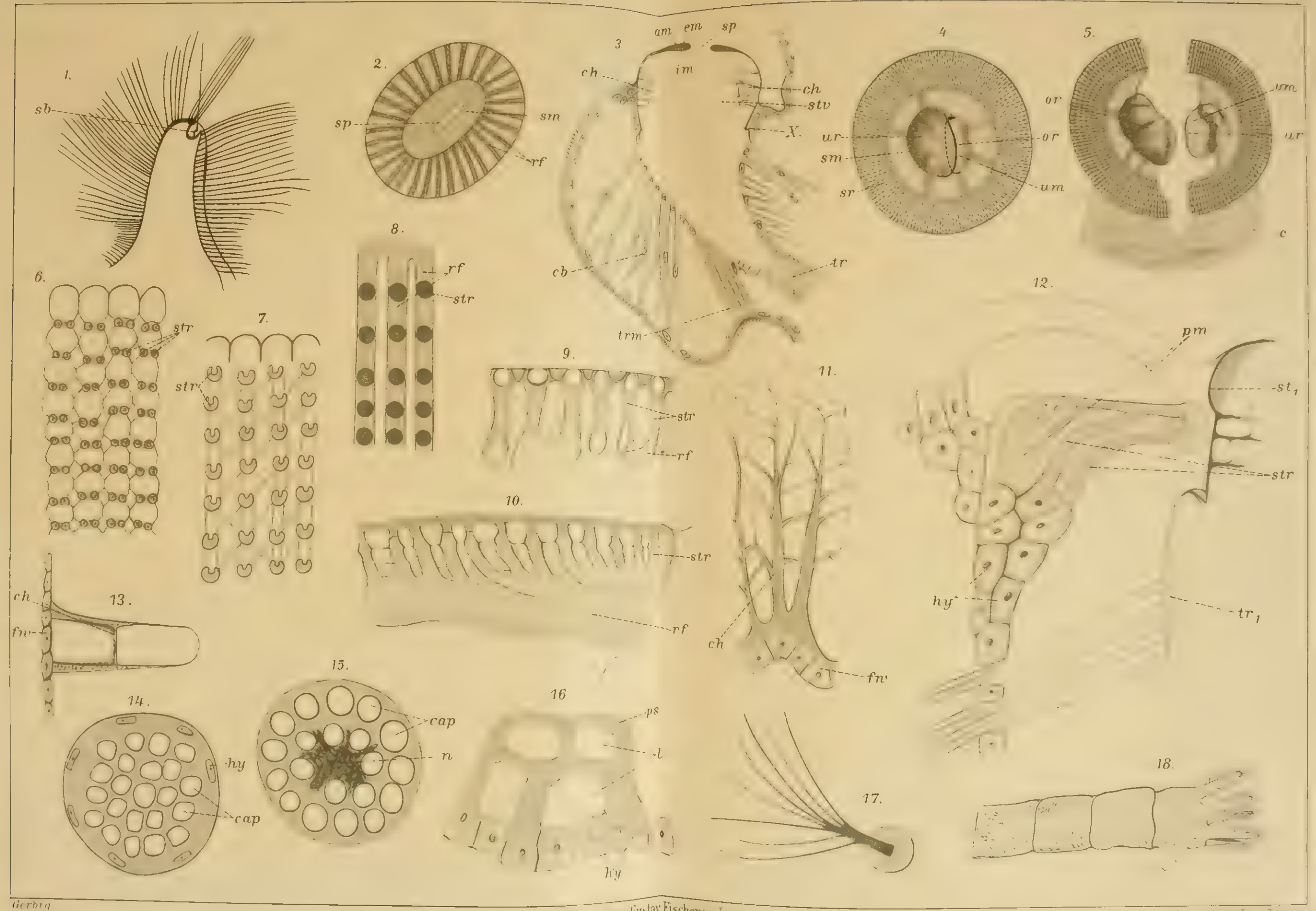
Fig. 30. *Tipula lateralis.* Längsschnitt durch die linke Hälfte des Abdomens der Larve. 75 : 1.

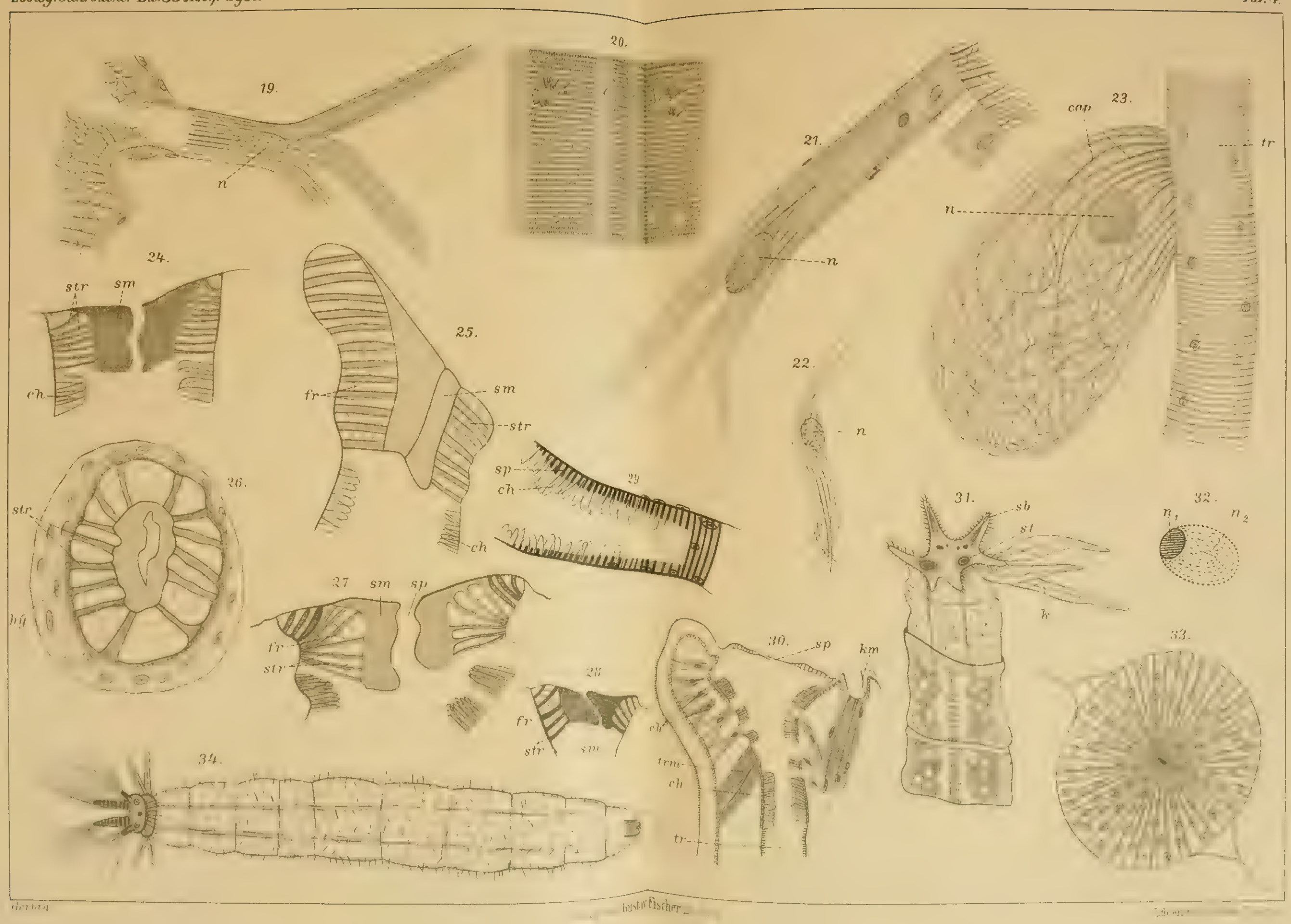
Fig. 31. *T. lateralis.* Die 3 letzten Segmente der Larve in dorsaler Ansicht (Lupenvergrößerung).

Fig. 32. *T. hortensis.* Längsschnitt durch den Kern der Capillaren in gewöhnlichem Zustand (n_1 schraffiert) und kurz vor der Häutung (n_2 punktiert).

Fig. 33. *Poecilostola punctata.* Drüse (total). 210 : 1.

Fig. 34. *L. discicollis.* Larve (total) in Dorsalansicht (Lupenvergrößerung).


1.
sb
2.
sp
sm
rf
3
am
em
sp
im
ch
ch
stv
X.
cb
tr
trm
4
or
ur
or
sm
um
sr
5.
um
ur
c
6.
str
7.
str
8.
rf
str
9.
str
rf
10.
str
rf
11.
ch
fn
12.
pm
st_1
str
hy
tr_1
13.
ch
fn
14.
hy
cap
15.
cap
n
16
ps
l
hy
17.
18.


19.
n
20.
21.
n
22.
n
23.
cap
tr
n
24.
str
sm
ch
25.
fr
sm
str
ch
26.
str
hy
27
sm
sp
fr
str
28
fr
str
sm
29
sp
ch
30.
sp
km
ch
trm
ch
tr
31.
sb
st
k
32.
n1
n2
33.
34.

Zur Kenntnis von Myrmecophilen aus Abessinien.

I.

Von

Dr. A. Reichensperger.

(Aus dem Zoolog. u. vergl.-anatom. Institut der Universität Bonn.)

Mit Tafel 5—6 und 15 Abbildungen im Text.

Im Laufe des verflossenen Jahres (1912) erhielt ich von meinem eifrigen Korrespondenten Herrn Kristensen, Kopenhagen, sehr reichhaltiges Material an Ameisen und Ameisengästen aus Abessinien. Der größte Teil desselben wurde während seines damaligen Aufenthaltes bei der Stadt Harrar und in deren weiterer Umgebung gesammelt. Es ist besonders dankenswert, daß bei der überwiegenden Mehrzahl der Myrmecophilen außer genauen Daten auch stets die Wirte beigegeben waren, deren Bestimmung Herr Dr. Santschi (Kairouan) in liebenswürdiger Weise kontrollierte und übernahm. Beiden genannten Herren sei auch an dieser Stelle nochmals für ihre Bemühungen Dank gesagt.

Die Ausbeute Kristensen's zeigt wiederum klar, welche vielseitige biologische und systematische Ernte noch des Myrmecophilen-Forschers harrt. Wenngleich Abessinien wie besonders das benachbarte Eritrea bereits durch Raffray's, Andreini's und Escherich's Reisen bezüglich der Ameisengäste verhältnismäßig gut durchforscht ist, so befanden sich doch unter dem mir vorliegenden Material eine ganze Anzahl neuer Formen, die im Folgenden beschrieben werden sollen. — Abgesehen von biologisch interessanten gehäusetragenden

Lepidopteren-Larven, einer unbekannten Ameisengrille u. a. erwiesen sich allein unter den 9 mir zugesandten Arten der Paussiden-Familie nicht weniger denn 6 als neu. Dadurch steigt die Zahl der Angehörigen der Gattung *Paussus* in engerem Sinne auf 185; aus Abessinien und Eritrea sind nunmehr 27 Paussiden bekannt, von denen 22 sich auf dieses Gebiet beschränken dürften. Leider weist unsere Kenntnis der Paussidenwirte noch sehr große Lücken auf. Dieselbe ist unentbehrlich, wenn wir das Verhältnis der Abhängigkeit von Gast zu Wirt und seine interessanten Folgeerscheinungen näher ergründen wollen. Insbesondere wäre es unter Umständen entwicklungsgeschichtlich von Bedeutung zu erfahren, welche Wirte eine weitverbreitete *Paussus*-Art an den Gegenpolen ihrer Verbreitung besitzt oder welche Wirte nächstverwandten *Paussus*-Arten zukommen. Vielleicht ergäbe sich dann eine nähere Erklärung für die fast unbegrenzte Mannigfaltigkeit der Gestalt des Paussidenfühlers sowie eine befriedigende Auskunft über die Rolle, welche den Wirten etwa bei dessen Ausbildung zustand und wohl noch zusteht. Bei weitem die Mehrzahl der bisher bekannt gewordenen Wirte gehört der Myrmicinen-Gattung *Pheidole* an; auch die abessinischen Arten von *Pheidole* beherbergen nach Kristensen's Funden vielfach Paussiden, ferner finden sich solche aber nicht selten bei einer kleinen Camponotine, *Acantholepis*, die auch zahlreiche Gäste aus anderen Gruppen besitzt. —

Herrn P. E. Wasmann bin ich für die photographische Aufnahme der Typen neuer Arten (Taf. 5) sowie für bereitwilligst zur Verfügung gestelltes Vergleichsmaterial seiner Sammlung, Herrn Prof. R. Gestro für den Vergleich zweier eingesandter Arten mit Stücken des Museo Civico in Genua sowie für sonstige Auskunft zu lebhaftem Dank verpflichtet.

I. Paussidae.

1. *Arthropterus pallidus* Raffray.

Die Gattung *Arthropterus*, deren Mitglieder einerseits in Australien (über 50 Arten), andrerseits in Afrika (4 Arten) sich finden, gehört größtenteils dem extremen Trutztypus an. Da sie sich seltener in den Ameisennestern selbst als vielmehr in deren näherer Umgebung aufhalten dürften, ist es nicht erstaunlich, daß bisher nur von 2 australischen Arten bestimmte Angaben über den Wirt vorliegen.

Von den afrikanischen Arten, die übrigens im allgemeinen Habitus derart von den australischen abweichen, daß die Aufstellung zum wenigsten einer neuen Untergattung berechtigt wäre, fehlten Wirtsangaben ganz. — Meine Exemplare von *A. pallidus* wurden in Nestern von *Messor barbarus* L., *punctatus* For. (2 Stück) und von *Acantholepis capensis* Mayr, *canescens* Em. gefunden. Dire Daoua und Abuker, März und Mai. — Ob beide, verschiedenen Unterfamilien angehörende Ameisen gesetzmäßige Wirte sind, erscheint mir zweifelhaft, wenngleich Gäste des allgemeinen Trutztyps aus naheliegenden Ursachen weit häufiger mehr- oder vielwirtig sind als Gäste mit Symphilen-Charakter.

2. *Paussus procerus* Gerst.

Von dieser, gleichfalls dem Trutztypus angehörenden großen Art sammelte Herr Kristensen 2 Exemplare ohne Wirtsameise in der Umgegend von Harrar; Gebel Hakim (2000 m), unter Steinen, Mai.

3. *Paussus kristenseni n. sp.*

(Fig. 4, Taf. 5; Fig. 4, Taf. 6.)

Castaneus, subnitidus, punctatus, piliferus. Antennae validae, articulo primo subquadrato, disperse punctato. Clava oblonga, latitudine duplo longior, lenticularis, lateribus anticis posticisque fere parallelis, perspicue marginatis; supra regulariter perparum convexa, infra in medio inflata, ubique regulariter dense punctata, pilis minutissimis vestita; dente basali brevi valido.

Frons antice truncata, margine paullo elevato, fere plana, parte anteriore polita, posteriore grosse punctata, pilifera. Oculis valde prominentibus. Prothorax irregulariter punctatus, simplex (non bipartitus), antice rotundatus, postice rectus, in medio paullo coartatus et linea transversim impressa, linea longitudinali media brevissima. Elytra elongata, thorace duplo latiora, sicut pygidium dense punctata, punctis breve piliferis. Pedes validi non dilatati aut compressi.

Long. 9,5—10, lat. 3,5. mm.

P. kristenseni, zu der großen Gruppe mit linsenförmiger Fühlerkeule ohne Stirnhorn oder Stirnpore gehörend, nähert sich in der Form der Fühler und allgemeinem Habitus dem *P. abessinicus* Raffr. Er unterscheidet sich deutlich von ihm dadurch, daß auf der Fühlerkeule keine Furchen wahrnehmbar sind, ferner ist der Kopf flacher, nach vorn sehr wenig abfallend, gerade abgeschnitten mit etwas

aufgebogenem Rande und Ecken. Der vordere Teil des Thorax ist flacher, oben kaum gerundet und ohne vollständigen seichten Längseindruck, vielmehr nur mit einer unmittelbar vor dem Hinterende beginnenden, ganz kurzen, scharf eingerissenen Längslinie, welche die Querfurche schneidet und sich auf dem hinteren Prothoraxteil kurz fortsetzt. Dieser ist fast ebenso breit wie der vordere Teil und nur sehr wenig kürzer. In der Thoraxmitte ist die Punktierung und Behaarung spärlich, diese Stelle ist glänzender als die Umgebung. Flügeldecken parallel, wenig gewölbt, rauh punktiert und am Seitenrande deutlicher behaart. Der Hinterrand der Decken ist stumpfkantig abgestutzt und läßt einen Teil des Pygidiums unbedeckt. — Von dem plumperen *P. laevifrons* Westw. ist die Art durch Form und Skulptur von Fühlerkeule, Thorax u. a. leicht zu unterscheiden.

Abessinien: Harrar. Gebel Hakim (2000 m), Dire Daoua, eine Anzahl von Exemplaren; unter Steinen, ohne Wirtsameise, März—Mai.

Ich widme die Art ihrem Entdecker.

4. *Paussus globiceps n. sp.*

(Fig. 5a, b, Taf. 5; Fig. 5, Taf. 6.)

Fuscocastaneus, subnitidus. Antennae compactae, articulo primo lato globoso, antice paullo marginato; clava vix longior quam lata, antice et apice marginata, postice haut marginata, basi dente brevi valido, paullo recurvato; supra convexa, infra in medio valde inflata; supra nitida, punctis nonnullis piliferis, apice semilunariter opaco, densissime subtiliter punctato. Caput valde globosum, inflatum, antice rectum, fronte concava nitida; vertex valde inflatus densissime pilosus (Textfig. A). — *Prothorax subinteger, capitis latitudine simplex, antice lateribus rotundatis dense pilosis, postice rectis; in medio transversim impressus, minus pilosus, subnitidus. Elytra arcuata, parallela, thorace vix latiora, dense punctata, pilifera. ♀♀: Pygidium valde prominens, dense punctatum, piliferum; ♂♂: pygidium elytris obtectum. — Pedes perbreves, validi, incrassati.*

♀: Long. 8,5—9, lat. 3 mm. ♂: long. 5,5, lat. 2 mm.

P. globiceps gehört gleichfalls zu der Gruppe mit linsenförmiger Fühlerkeule ohne Stirnhorn, nimmt in ihr jedoch durch die fast ganz parallele Gestalt und die auffallende Form des Kopfes eine besondere Stellung ein. — Die Fühlerkeule ist kurz gedrungen (Fig. 5, Taf. 6), außen nicht gerandet und ohne merkliche Furchen;

sie glänzt ziemlich stark mit Ausnahme der Spitze, die halbmondförmig sehr dicht und fein punktiert und dadurch matt ist. — Der Kopf ist hochgewölbt, wie aufgetrieben, oben und seitlich sehr dicht und fein abstehend goldgelb behaart; die Stirn fällt nach vorn steil konkav ab, der abfallende Teil ist hochglänzend, mit geradem, etwas gekieltem Vorderrand und schwach aufgebogenen Ecken. Der Thorax ist breit, der hintere Teil wenig gegen den vorderen abgehoben und verengt, der seinerseits dem Kopf an Breite ungefähr gleichkommt; die obere Fläche ziemlich eben, sehr spärlich zerstreut punktiert, glänzend; die Seiten nebst der vorderen Rundung sind dicht kurz goldgelb behaart.

Die Flügeldecken sind von den Schulterecken seitlich nach unten einwärts gebogen, und ihr Rand ist nach hinten geschweift; überall eingestochen punktiert, mit oben ganz kurzer, seitlich zum Rande zu jedoch länger werdender Behaarung. Das Pygidium tritt beim ♀ vor, ist gleichmäßig punktiert und in der Mitte kurz, seitlich und am Rande etwas länger behaart.

Harrar, Gebel Hakim, März und Juni; mehrere Exemplare, teils ohne Ameisen unter Steinen, teils bei *Acantholepis capensis* Mayr, *canescens* Em. im Nest.

Während *P. kristenseni* gleich den anderen Angehörigen seiner Gruppe einen reinen Trutztypus aufweist, ist bei *globiceps* ein entschiedener Fortschritt auf den Symphilen-Charakter hin gegeben, der sich besonders durch die dichte, wenn auch noch kurze Behaarung zeigt; eine ähnlich stark ausgebildete kommt bei den übrigen bekannten Mitgliedern der Gruppe nicht vor. Auch die parallele gewölbte Gestalt nähert sich derjenigen der höher differenzierten Paussiden. Die Bildung der Beine deutet noch auf den Trutztypus hin, da ihnen eine weitgehende Verbreiterung eigen ist, im Verhältnis stärker als beispielsweise bei *P. procerus*. Allerdings treffen wir eine solche Verbreiterung ja auch häufig als Schutzanpassung bei den höchststehenden Symphilen der Gruppe mit geteiltem Halsschild.



Fig. A. *P. globiceps*, Kopf von der Seite gesehen.

Bemerkenswert ist bei *globiceps* der auffallende Größenunterschied der Geschlechter, da im allgemeinen ♂ und ♀ bei den Paussiden kaum verschieden erscheinen.

5. *Paussus laetus* Gerst.

Diese Art, welche bereits von Raffray in Höhe von etwa 2000 m häufig gefunden wurde, ist u. a. von Dr. Andreini ebenfalls mehrfach und zwar bei *Acantholepis capensis canescens* unter Steinen gesammelt worden. Auch meine zahlreichen Exemplare stammen nur von dieser Wirtsameise her, so daß die Art zweifellos gesetzmäßig bei *Acantholepis* lebt. In der Färbung der Flügeldecken zeigen sich sehr geringe Variationen, insofern die rötlich-braunen Randpartien bald etwas schmäler, bald breiter sein können. Bei *Paussomorphus* schwankt nach Gestro (1909) die Ausdehnung der dunklen Flügeldeckenzeichnung viel erheblicher.

Harrar, Gebel Hakim, Bisa Timo (ca. 1300 m). März bis Juni.

6. *Paussus capreolus n. sp.*

(Fig. 3, Taf. 5; Fig. 7, Taf. 6.)

Rufopiceus, elytris nigris; subopacus, thorace nitido. Antennae dense punctatae et granulosae, articulo primo cylindrico; clava perlonga, septies longior articulo primo, paullo recurva, angusta, apicem versus paullo angustata; dente basali brevi, acuto; extus tuberculis sex versus apicem minoribus. — Caput antice paullo depressum, antice bilobatum, vertice utrinque supra oculos foveola parva cicatricosa. Thorace bipartito, capite duplo longiore; parte antica brevi, paullo latiore capite, acute angulata, trisinuata; sulca inter partem anteriorem late aureopenicillata; parte posteriore paullo angustiore, profunde nitidissime impressa; lateribus excavationis acute elevatis; basi recte truncata. Elytra levissime coriacea pilis subalbidis dispersis. Margines laterales elytrorum sicut margo pygidii setis longis rufescentibus ornati. Pedes subnitidi, vix pilosi, solorum posteriorum femora tibiaeque valde compressa et dilatata, pilis subalbidis marginata.

Long. 5, lat. 2 mm.

P. capreolus steht dem *P. latreillei* Westw. und *P. tigrinus* Gestro einerseits nahe, andrerseits leitet es von diesen über zu *P. cerambyx* Wasm. Mit den ersteren zeigt er einige Übereinstimmung in Färbung und allgemeinem Habitus, unterscheidet sich aber durch die stärker gebogene, viel dünnere und im Verhältnis etwas weniger lange Fühlerkeule von ihnen. Deren Ober- und Unterseite ist wie das 1. Fühlerglied lederartig rauh punktiert, fast geperlt. Die Keule hat etwa $^5/_6$ der Gesamtlänge von Kopf nebst Thorax, sie ist messer-

artig flach zusammengedrückt — viel flacher als bei *latreillei* — und nimmt zur Spitze ganz allmählich an Breite ab. Am Hinterrande nur äußerst geringe Spuren einer Furchenbildung mit 6 unmerklichen Grübchen oben und 6 kleinen Wärzchen unten, die zur Spitze hin an Größe abnehmen und wenige, aber deutliche Börstchen tragen. An der Keulenbasis ein kräftiger Zahn. — Der Kopf ist vorn kurz eingeschnitten und bildet zwei nach innen abgerundete, nach außen mehr stumpfwinkelige, vorn glänzende Lappen. Zum Scheitel sanft ansteigend, sehr dicht fein punktiert, matt. Jederseits befindet sich dicht oberhalb der Augen eine seichte Furche und an deren Hinterende eine schwärzliche kleine Pore. Thorax sehr wenig länger als breit; der vordere Teil ist quer kielförmig, nach hinten stark, nach vorn schwächer abfallend, zerstreut beborstet, mit einer mittleren und jederseits einer seitlichen Furche. Die Basis des Vorderteils reicht weniger weit nach hinten als bei *P. cerambyx* und ist stumpfer. Die sehr breite Querfurche zwischen beiden Thoraxteilen zeigt dichtes, goldgelbes Haartoment. Der abschüssige Teil zur Thoraxgrube hin ist hochglänzend, oben nahe dem Hinterrande sind 2 rundliche Erhebungen. Die Seitenränder der Ausbuchtung des hinteren Thoraxteiles sind schmal erhaben mit gerundet vorgezogenen Vorderecken. — Farbe der Flügeldecken schwarz mit zerstreut regelmäßiger weißer Beborstung. Der Seitenrand trägt sehr starke lange, nach hinten gekrümmte goldgelbe Borsten (fehlen bei *P. cerambyx*). Das Pygidium besitzt lange, dichte Trichombüschel an seinem Hinterrande (fehlen bei *P. latreillei*). Schenkel und Tibien der Hinterbeine stark verbreitert und zusammengedrückt. — Ein näherer Vergleich mit *P. tigrinus*, Gestro 1901, der, ebenfalls aus Abessinien stammend, von Raffray seinerzeit als *latreillei* (Senegal), bestimmt worden war, ließ sich leider wegen der knappen Diagnose Gestro's nicht durchführen. *P. capreolus* weicht insofern noch weiter von *tigrinus* ab, als bei letzterem bereits „*clava antennarum minus incurva, excavatione exteriori paullo latiore*“ ist als bei *latreillei*.

Diese Art steht zweifellos auf einer sehr hohen Stufe echten Gastverhältnisses zu ihren Wirten, da außer den Beinen kein Körperteil ohne Exsudatorgan oder Trichome ist.

Harrar, Dire Daoua, März, bei *Pheidole rotundata* For. *ilgi* For. (1 Stück.

7. *Paussus anxius n. sp.*

(Fig. 1, Taf. 5; Fig. 6, Taf. 6.)

Fuscopiceus, elytris obscurioribus, opacus, totus breve et disperse albido setosus. Antennarum articulo primo cylindrico, subrotundato; clava lata navículari; margine antico rotundato paullo obtuse serrato, quattuor foveis impressis; margine postico supra quinque sulcis transversis, obsoletis et obscuris; infra sexcostata, margine costarum penicillato; antennarum clava basi tridentata. Caput thoracis fere latitudine, antice bilobatum, carinatum, haud depressum; in vertice foveis duabus fere triangularibus. Thorax bipartitus, partibus inter se longitudine et latitudine fere aequalibus; parte anteriore lateribus angulatis subdentatis, in medio sulco brevi; parte postica antice profunde excavata et trisulcata. Elytra lata, subquadrata, margine posteriore serie setarum aurearum longarum. Pedes breves, posteriores magis, medii et anteriores minus dilatati et compressi.

Long. 4.7—5 mm, lat. 2 mm.

P. anxius weist sich durch den borstenbesetzten Hinterrand der tiefgefurchten, kahnförmigen Fühlerkeule als zur *denticulatus*-Gruppe gehörend aus. Im gesamten Habitus sowie in Kopf- und Thoraxbildung vermittelt die Art einen Übergang zu *P. aureofimbriatus* Wasm.; jedoch ist die Gestalt etwas weniger vierschrötig, die Fühlerkeule im Verhältnis um ein Geringes kleiner. Die am oberen wie am unteren Hinterrande ganzrandige Keule ähnelt am meisten der des *P. excavatus* Westw.; sie trägt jedoch unten 6 zur Spitze hin an Größe abnehmende Borstenpinsel; in der Höhlung sind 6 deutliche Furchen vorhanden, 5 sehr schwach angedeutete etwas schwärzliche befinden sich auf der Oberfläche nahe dem Hinterrande. Vorderrand zusammengedrückt, mit 4 deutlichen Grübchen. Die Scheitelbildung ist der von *aureofimbriatus* ähnlich, aber weniger erhaben, mit 2 deutlichen Poren. Erstes Fühlerglied, Kopf und Thorax sind fein lederartig gerunzelt, punktiert, matt. Der vordere Thoraxteil ist kielförmig mit 3 seichten Furchen, von oben gesehen an den Seiten zahnförmig vorspringend, wenig breiter und kürzer als der Kopf. Seiten des hinteren Thoraxteils kräftig, ziemlich weit nach vorn reichend, so daß die Grube fast rechteckig scharf hervortritt; Trichome nur an deren Rand schwach entwickelt. — Die Flügeldecken sind schwarz, dicht fein punktiert, matt, mit weißen kurzen Borsten belegt; die Decken fallen über das nicht vorstehende Pygidium ziemlich steil nach hinten ab und tragen auf den abfallenden Par-

tien sowie am Hinterrande spärliche, lange, goldgelbe Borsten, welche zu 3—5 zu einem Pinsel vereinigt sind.

Harrar, Bisa Timo, Mai. 2mal in Nestern von *Pheidole caffra* Em. *abyssinica* For. je 1 Exemplar.

8. *Paussus modestus n. sp.*

(Fig. 2, Taf. 5; Fig. 8, Taf. 6.)

Castaneus, paullo nitidus, subtiliter punctatus, parvus et angustus. Antennarum articulo primo subquadrato, clava capite vix maior, orbicularis, valde compressa, foliiformis, prope basin paullo incisa, rotundata, dense et subtiliter punctata; postice usque ad tertiam latitudinis partem leviter excavata, margine inferiore valde porrecto, sulcis sex obsoletis transversis, setulis minimis albidis ornato; margine superiore perpaullo crenulato, punctis quinque nigris. — Caput thoracis latitudine, antice paullo carinatum et incisum, vertice supra oculos utrimque breviter cornuto, cornibus inter se carina utrimque incisa connexis. Thorax bipartitus, latitudine paullo longior, lateribus parallelis; pars anterior posteriore paullo brevior; pars anterior lateribus subrotundatis, in medio obsolete impressa, posterior lateribus rectis, angulis anticis obtusis, paullo elevatis breviter aureo-penicillatis; pars anterior magis, posterior minus dense subtiliter punctatae. — Elytra oblonga lateribus impressis, margine laterali praeter basin setis aureis longis reflexis ornato; prope apicem elytrorum serie brevi setarum depressarum. In pygidio series setarum perlongarum albidarum, quarum basis aurea. Pedes valde dilatati et compressi.

Long. vix 4 mm, lat. 1¼ mm.

P. modestus, der Gruppe mit blattförmiger Fühlerkeule angehörend, steht dem *P. kohli* Wasm. einerseits, dem *P. bicornis* Wasm. andererseits nahe. Von *bituberculatus* Kolbe unterscheidet er sich ohne weiteres durch die gänzlich plattgedrückte Fühlerkeule, deren seichte Einfurchung außerdem nicht winklig, sondern ganz gerundet vorgezogen ist. In der Art der Furchenbildung ist eine große Ähnlichkeit mit *kohli* gegeben, jedoch sind keine Basalecken oder Spitzen an der Keule vorhanden, wie bei jenem, vielmehr ist dieselbe überall gerundet, im ganzen fast kreisförmig. Von *bicornis* endlich unterscheidet sich *modestus* in der Form der Fühlerkeule, Skulptur des Kopfes, Verhältnis der Thoraxteile zueinander, Art der Behaarung und allgemeiner Färbung.

Auf dem Kopf erhebt sich oberhalb der Augen jederseits ein

kleines Hörnchen, das mit einer deutlichen länglichen Grube versehen ist. Die Hörnchen sind quer über den Scheitel in doppelter Weise miteinander verbunden: nach vorn zu durch eine stumpfwinklig in der Scheitelmitte gebrochene schwache Leiste; nach hinten durch einen sanft gerundeten glänzenden dunkelbraunen Kiel (Fig. 8 Taf. 6). So entsteht zwischen den Hörnchen ein an der Spitze stumpfwinkliges Dreieck mit etwas konkaver Basis. Der Kopf ist kürzer als breit. Die Thoraxteile sind unter sich ungefähr gleich an Länge wie an Breite, zusammen $1^{3}/_{4}$ mal so lang wie der Kopf. — Elytren etwas gewölbt, zugerundet, das Pygidium zum Teil freilassend, fein punktiert. Die hinteren $^{2}/_{3}$ des Seitenrandes sind mit kurzen starken, fast anliegenden goldgelben Borsten versehen, eine halbkreisförmige Reihe ebensolcher Borsten befindet sich jederseits oben auf den Elytren nahe dem Hinterrande. Am Rande des Pygidiums sehr lange stark entwickelte Trichome.

Harrar, Juli. Wirtsameise fehlt.

9. ***Hylotorus caroli* n. sp.**

(Fig. 6, Taf. 5.)

Ferrugineus, pedibus flavis, parallelus, cylindricus, subopacus. Caput magnum, semiglobosum, dense et regulariter punctatum: frons sulco unico in medio frontis furcato duobus ramis furcae divergentibus, apice cicatricosis. Oculi parvi, anguste reniformes. Antennarum articulo primo perparvo, subquadrato; clava multo majori, ovali, acuminata, apice penicillato, intus prope marginem inferiorem carinata. Frons utrimque ad recipiendas antennas valde excavatus. Thorax punctatus, antice capitis latitudine, postice constrictus; parte anteriori maiori, sulco tenui transverso; parte posteriori antice forte bisinuata, in medio sulco transverso forti, basi recta. — Elytra basi constricta, dorso medio plana, tota levissime coriacea. Pedes breves, femoribus tibiisque maxime dilatatis et compressis.

Long. 5—5,5 mm, lat. 2 mm.

H. caroli schließt sich eng an den *H. blanchardi* Raffr. an, mit dem er im allgemeinen Aussehen und in der Färbung ziemlich übereinstimmt. Er unterscheidet sich von ihm jedoch entschieden durch ganz andere Skulptur, schwächeren Glanz, Form von Kopf und Thorax und Verlauf der Porenrinnen auf dem Vorderkopf. Gleich *P. blanchardi* besitzt *caroli* zwei Stirnporen; während die von diesen auf den Vorderrand des Kopfes zu führenden Rinnen jedoch bei

blanchardi nur sehr wenig konvergieren und kurz darauf endigen, ohne zusammenzulaufen (RAFFR. 1887, tab. 16, fig. 27), treffen sie bei *caroli* bald zusammen und gehen in eine gemeinsame schwärzliche, deutliche Rinne über, welche sich bis an den Vorderrand des Clypeus erstreckt. — Der Kopf ist von oben gesehen vorn gerundeter, glänzend, schwach punktiert und zerstreut kurz behaart; seine hintere Hälfte ist dicht grob punktiert, wie der vordere kragenförmige Teil des Prothorax. Quer über diesen verläuft eine breite seichte Furche und von ihrer Mitte aus eine flache Einsenkung zum hinteren Teil des Thorax. — Dieser ist feiner punktiert, mit vorn zwei bogigen Einsenkungen und einer engeren, etwas tieferen rundlaufenden Quereinschnürung hinter der Mitte; seine Basis verläuft geradlinig. Der vordere Thoraxteil ist weder viel länger noch viel breiter als der hintere. Flügeldecken sehr fein lederartig gerunzelt und punktiert, nur scheinbar schwarz gefärbt; in der Tat sind sie heller oder dunkler braungelblich; die schwarze Farbe wird dadurch verursacht, daß der dunkle Körper und die zusammengelegten stark schwärzlichen Flügel durchscheinen. — Die Beine sind sehr stark verbreitert, flach und kurz und können in seichte Ausbuchtungen von Kopf und Körper angelegt werden.

Harrar, Gebel Hakim, Bisa Timo, März bis Juli. Eine Reihe von Stücken aus Nestern der *Pheidole megacephala* FAB., hin und wieder auch bei *Pheidole rotundata* MAYR, *ilgi* FOR. — Ich widme die Art meinem Vater, der an meinen Bestrebungen stets regsten Anteil nahm, zum 70. Geburtstage.

Die Kopfdrüsen von *Hylotorus*.

H. caroli ist die fünfte Art dieser interessanten Gattung, die man wohl als eine parasitische Degeneration des *Paussus*-Typus ansehen muß. Ihre Mitglieder sind bisher auf Afrika beschränkt: Süd-Afrika 2 Arten, Sierra Leone 1 Art, Abessinien 2 Arten. Der Schutztyp ist aufs höchste entwickelt, da sämtliche Extremitäten nebst den Mundteilen durch Lage und Bau geborgen sind. Mit angezogenen Gliedmaßen ähnelt unser Tier einer kleinen, für Ameisenkiefer unangreifbaren Walze. — Gleichwohl ist der Symphilencharakter noch durch die Stirnporen gekennzeichnet. Die Fühler haben gar keine secretorische Funktion mehr, sind aber ebenso wie die Schenkel und Tibien der Beine überreich mit großen und kleineren Sinnesorganen ausgestattet. Auch der feine Haarpinsel

an der Fühlerspitze besteht aus Sinnesborsten, welche mit einem mehrfach verzweigten Fühlerlängsnerven in Zusammenhang stehen.

Die Struktur der Stirnporen habe ich auf Frontal- und Tangentialschnitten durch den Kopf näher untersucht, um Klarheit über ihre Funktion zu erhalten. Nach den Befunden ist es gewiß, daß sie der Secretion dienen, und gemäß ihrer kräftigen Entwicklung dürfte ihnen eine bedeutsame Rolle für das Tier zufallen.

Die äußere Porenöffnung ist von einer verdickten Chitinschicht wallförmig umgeben, etwas verengt und von länglich-ovaler Form. Sie bildet den Ausgang einer tiefen becherförmigen Einsenkung; dieselbe verbreitert sich zunächst etwas, wird dann schmäler und geht, wieder breiter werdend, in ein Bodenstück über. Die Wände des Bechers werden bis unmittelbar hinter der Verengung von soliden Chitinlamellen gebildet; dann aber wird das Chitin etwas dünner und ist von zahlreichen größeren und kleineren, selten regelmäßig stehenden Poren durchbrochen. Dieselben liegen meist ziemlich dicht beieinander und sind schwach wallförmig umrandet. Auf diese Art kommt ein umfangreiches Sieb, ein Cribellum, zustande. — In dichten Lagen befinden sich rings um die Außenwände des Bechers große Drüsenzellen, von welchen jede einzelne einen sich langsamer oder schneller verengenden Ausführgang zu dem Cribellum hinsendet, wo er sich an eine Pore anschließt. Der Eindruck eines Pseudacinus tritt bei *Hylotorus* viel weniger deutlich zutage, als das bei den Stirndrüsen von *Paussus cucullatus* nach Wasmann 1903 der Fall ist.

Die Drüsenzellen sind von oval-birnförmiger Gestalt; ihr Plasmainhalt ist feinkörnig, wenig vacuolisiert; die fast stets rundlichen Kerne sind mittelgroß und liegen dem inneren Ende der Zellen genähert; sie zeigen mehrere deutliche Kernkörperchen. In den meisten Zellen ließen sich trotz einfacher Alkoholkonservierung des Materials die Drüsenbläschen sehr gut wahrnehmen; sie sind im allgemeinen länglich gestreckt, mit deutlichem Kanal in der Mitte, wie er an dem Querschnitt Fig. 3, Taf. 6 zutage tritt. — Die Länge der Zellen nebst Ausführgang kann bis 0,26 mm betragen, bei einer größten Breite von 0,04 mm. Nach außen zu wird der ganze umfangreiche Drüsenkomplex von einer einfachen bis doppelten Lage der chitinbildenden Epithelzellen begrenzt,



Fig. B. Etwas schräger Schnitt durch den Kopf von *Hylotorus*. Schraffiert: Gehirn; punktiert: Komplex der Drüsenzellen um die becherförmigen Einsenkungen.

welche am Cribellum sehr reduziert erscheinen; nach innen reichen die Drüsen bis an das Gehirn, um das sie sich vorn und oben schwach kapselförmig gewölbt legen. Die gesamte Tiefe der becherförmigen Gruben beträgt etwa bis 0.32 mm, ihre größte Breite 0.11 mm. Sie sind, wie oben erwähnt, paarig vorhanden und konvergieren etwas in ihrem Verlauf nach innen zu. Auf den Schnitten zeigten sich meist im Lumen der Becher noch Secretansammlungen in ziemlicher Menge von fadiger, feinkörniger Struktur (Fig. 5 Taf. 6).

Es unterliegt keinem Zweifel, daß wir in den Elementen des Drüsenkomplexes modifizierte einzellige Hautdrüsen vor uns haben, welche ins Innere des Kopfes verlagert sind. Andere vereinzelte Drüsen, wie sie bei *P. cucullatus* vorkommen, waren im Kopf von *Hylotorus* nicht zu finden. Auch fehlt hier ein bei jenem vorhandener Kranz von Sinnesborsten um den Porenausgang; nur ganz zerstreute Sinneshaare wurden angetroffen. Hieraus scheint mir ebenfalls hervorzugehen, daß der Trutzcharakter den Symphilencharakter zurückdrängt, wenngleich die Entwicklung der Stirnporendrüsen selbst keinerlei regressive Merkmale erkennen läßt. Leider ist noch unbekannt, wie sich die Wirte dem *Hylotorus* gegenüber verhalten und ob dessen Nahrung im wesentlichen aus Ameisenbrut besteht, was ich nach Untersuchung eines Mageninhalts faßt vermuten möchte.

II. Clavigeridae.

1. *Clavigerodes abessinicus* Raffr. (1877).

In mehreren Stücken aus Nestern von *Acantholepis capensis* Mayr, *canescens* Em. Bisa Timo bei Harrar, April und Mai. Von Escherich 1906 bei *Acantholepis simplex* For. gesammelt.

2. *Clavigerodes raffrayi* Wasm. (1912).

In einem Exemplar mit den vorigen zusammen bei der gleichen Wirtsameise. Bisa Timo, Mai.

3. *Articerodes syriacus* (Saulc. 1865).

Mehrere Stücke dieses sehr kleinen Clavigeriden stammen ebenfalls aus einem Nest von *Acantholepis cap. can.* Harrar, Juni. Die Art hat einen verhältnismäßig weiten Verbreitungsbezirk: Syrien, Mesopotamien, Bokhara, Karatak und Abessinien, wo sie bereits von

Raffray aufgefunden wurde. Saulcy gibt sie (1874) für Syrien an als: „Parasite d'une petite fourmi, qui vit sous les pierres"; wahrscheinlich handelte es sich um eine *Lasius*-Art. Dagegen dürften Raffray's abessinische Exemplare bei *Acantholepis* gefunden sein, wenngleich ihre Etikette den Vermerk „*Lasius*" trägt (Wasmann, Krit. Verz., 1894), da *Acantholepis cap.* und *Lasius niger* gewisse Ähnlichkeit besitzen und erstere in einem Teil von Abessinien in etwa die Stelle zu vertreten scheint, die bei uns *L. niger* einnimmt.

III. Cossyphodidae.

1. *Cossyphodes raffrayi* (Gestro 1874).

Die zahlreichen Exemplare dieses durch die Größe der Augen und durch die Deutlichkeit der Flügeldeckenrippen ausgezeichneten *Cossyphodes* stammen alle aus Nestern von *Acantholepis capensis canescens*. Es scheint demnach, daß die Art an diesen einen Wirt gebunden ist, sehr im Gegensatz zu der folgenden. Gestro gibt in seiner Diagnose an: „*prothorace in medio haud carinato*". Manche meiner Stücke zeigen ganz schwache Spuren einer Kielung vorn und hinten am Prothorax, stimmen im übrigen jedoch vollkommen mit Gestro's Beschreibung überein. Ein Wirt wird bei Gestro nicht genannt.

Bisa Timo, Dire Daoua, März bis Juni.

1,9—2,5 mm.

2. *Cossyphodinus beccarii* (Gestro).

Diese Art wurde von Gestro als *Cossyphodes beccarii* beschrieben, ist aber nach Bildung der Fühler und Mundteile fraglos ein echter *Cossyphodinus* (Wasm., No. 99). Das Tier repräsentiert den reinsten Schutz- und Trutztyp und dürfte für weitaus die Mehrzahl der Ameisen-Arten absolut unangreifbar sein. Es ist daher wenig erstaunlich, daß es mir mit mehreren Wirten zuging, die sogar zu verschiedenen Unterfamilien gehören.

Harrar und Dire Daoua, März bis Juni. Bei *Camponotus maculatus* Fabr. i. sp. mehrfach; bei *Acantholepis cap. can.* in einigen Stücken; bei *Monomorium afrum* Andr. einmal; bei *Messor barbarus punctatus* am häufigsten.

Die Größe der Art schwankt bedeutend, eine Eigentümlichkeit, die sie mit der indischen *C. indicus* Wasm. teilt: 2,5—3,7 mm.

IV. Nitidulidae.

Nitidopecten n. g. Nitidulinorum.

Sulci antennarii recti, paullo convergentes, lati. Labrum profunde incisum. Mandibulae apice bifido. Palpi labiales filiformes. Tarsi anteriores maxime, medii mediocriter, posteriores haud dilatati. Tibiae anteriores margine exteriore subtiliter serrata. Thoracis basis haud marginata, basin elytrorum scutellique obtegens. Prosternum in medio carinatum. Elytra abdomen pygidio excepto obtegentia.

Nitidopecten besitzt viele Ähnlichkeit mit der Gattung *Nitidula*, vornehmlich in der allgemeinen Körperform und Behaarung, in der Bildung des Kopfes, der Mundteile und der Fühler. Wie bei dieser ist das 1. Fühlerglied nach außen verdickt, und das letzte Glied der rundlichen dreigliedrigen Keule zeigt etwa in der Mitte eine plötzliche deutliche Verengung. — Ganz abweichend ist jedoch die Bildung der Oberlippe, welche tief und ziemlich eng eingeschnitten etwa an die von *Epuraea* erinnert. Ferner ist das Prosternum in der Mitte rundlich längsgekielt und setzt sich zwischen den Coxen der Vorderbeine in einen sehr kurzen, wenig verbreiterten, gerade abgeschnittenen flachen Fortsatz fort, der bis vorn auf das Mesosternum reicht. — Sämtliche Tibien sind etwas von oben nach unten zusammengepreßt, zum Ende hin verbreitert; die vorderen sind zweikantig, die mittleren und hinteren dreikantig, mit zwei nach außen gerichteten Kanten. Der Außenrand der Vordertibien ist sehr fein regelmäßig gezähnelt; die Außenkanten der Mittel- und Hintertibien sind stark beborstet, der Schlußrand ist mit zahlreichen kleineren Dornen und nach innen mit einem langen Enddorn bewehrt. Der Thorax ist am hinteren Ende ganz ungerandet und überdeckt die Basis der Elytren und des Schildchens, das nur schmal, stumpfwinklig zugerundet sichtbar wird. Das Pygidium wird von den Flügeldecken nicht überdeckt. Der Rand des Thorax und der Elytren ist eng und lang beborstet.

Nitidopecten comes n. sp.

(Fig. 7, Taf. 5.)

Totus piceus, opacus, pedibus antennisque luteobrunneis. Corpus oblongum subdepressum. Labrum profunde incisum utrimque penicillatum. Caput magnum, grosse punctatum, oculis prominentibus. Thorax transversus, lateribus rotundatus, vix marginatus, angulis anterioribus et posterioribus obtuse rotundatis. Thorax elytraque grosse punctata,

pubescentia aurea vestita, lateribus dense aureosetosa. Elytra anguste marginata, postice rotundata. Abdominis segmenta ultima margine perlonge aureosetosa. Apex tibiarum anteriorum inarmatus, mediarum posteriorumque spinis minoribus 16—20 et spina singula forti armatus (Textfig. C). *Tarsorum anteriorum articuli 1—3 valde dilatati, dense pilosi, breves, articulus 4 minimus.*

♀: Long. 6,5, lat. 3,2 mm. ♂: Long. 5,2, lat. 2,6 mm.

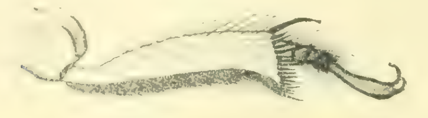


Fig. C.
Linkes Hinterbein von *Nitidopecten comes.*



Fig. D.
Labrum von *N. comes.*

Die auffällige, goldrote, ziemlich lange Pubescenz, welche nicht nur auf der ganzen Oberseite vorhanden ist, sondern auch unterseits sowie an den Extremitäten bald kürzer, bald länger sich vorfindet, sowie die überaus starke, gleichfalls goldrote Beborstung der Ränder von Thorax, Elytren, Pygidium und der Außenkanten der Mittel- und Hintertibien geben der Art ein besonderes Gepräge. Es scheint mir keinem Zweifel zu unterliegen, daß die Behaarung im Dienste der Symphilie steht, zumal sich an einzelnen Stellen Randtrichome mit genau ebensolchen Verletzungen vorfanden, wie sie an den Trichombüscheln der Lomechusen und *Atemeles* durch allzu stürmisches Belecken und Zerren seitens der Wirtsameisen verursacht werden. Die Ähnlichkeit der Rand- und Pygidialtrichome mit denjenigen mancher Paussiden ist geradezu verblüffend. — Der Aufenthalt und die Lebensweise einer ganzen Anzahl von Nitidulinen bringt diese in vielfache Berührung mit Ameisen, und die bei uns heimische *Amphotis marginata* ist als gesetzmäßig myrmecophil zu betrachten. Bei ihr ist die Behaarung des Körpers jedoch recht spärlich, und sie steht auch durch Fühlerbildung, Ausbildung der Flügeldecken, welche das gesamte Abdomen bedecken, u. a. m. unserer Gattung ferner. Dagegen weisen die meisten Vertreter der Gattung *Nitidula* außer sonstigen oben erwähnten Übereinstimmungen mit *Niditopecten* eine Beborstung auf, welche, wenn auch im allgemeinen weit schwächer ausgebildet, doch in den Grundzügen derjenigen unseres Tieres entspricht. Wir können uns letzteres unschwer als myrmecophile Anpassungsform aus ersterer hervorgegangen denken, zumal die Nitudulinen zumeist bereits in ihrer Gestalt und in den

Deckungseinrichtungen für Fühler und Beine einen allgemeinen Schutztypus aufweisen, der ihnen den Ameisen gegenüber nur vorteilhaft sein kann.

Abessinien, Dire Daoua, März. Beide Geschlechter im Nest von *Acantholepis capensis canescens.*

Myrmecophile Gehäuseraupen.

Es ist bereits seit längerem bekannt, daß eine ziemliche Anzahl von Raupen, meist den Lycaeniden und Tineiden zugehörig, mit Ameisen oder Termiten in ein näheres Lebensverhältnis treten können. Jedoch handelte es sich bisher, soweit Beobachtungen oder Schlüsse ein Urteil zulassen, stets um Raupen, die durch Abgabe von Secreten sich ihren Wirten angenehm erweisen, die also bestimmte Exsudatorgane besitzen und auf Grund dessen von Ameisen oder Termiten außerhalb der Bauten aufgesucht, beleckt und geschützt oder gar in den Bauten selbst gehalten werden. Solche Raupen stehen also mit ihren Wirten im Verhältnis der Symphilie oder der Trophobiose: sie bedürfen beim Verkehr mit den Wirten keines besonderen Schutzes für ihren Körper, da diese ihnen freundlich gesinnt etwa als Leibwache dienen. — Im Laufe des vergangenen Jahres erhielt ich nun einerseits aus Abessinien von G. Kristensen, andererseits aus Süd-Afrika von Dr. Brauns gesammelte, höchst eigenartige Gehäuse aus verschiedenen Baustoffen und von verschiedener Form, welche alle in Ameisennestern gefunden worden waren. Beim Öffnen der Gehäuse stellte sich heraus, daß die Insassen Larven waren, und zwar, wie sich bei näherer Untersuchung ergab, Schmetterlingsraupen. Daß diese Larven weder Symphilen noch Trophobionten sein konnten, ergab sich aus dem Vorhandensein eines festen Gehäuses von selbst; dieselben zeigten sich nach Baustoff und Form wohl geeignet, ihren Insassen vollen Schutz gegen die Ameisen zu gewähren. Es blieben nur zwei Möglichkeiten für das Verhältnis von Raupe zu Wirt offen: dasselbe war entweder ein direkt feindliches oder ein mehr indifferentes. Aus dem Folgenden wird sich ergeben, daß wir eine Raupenart als Synechtren im wahrsten Sinne bezeichnen dürfen, während für die anderen sich das Verhältnis nicht so einwandfrei feststellen läßt.

a) Die Gehäuse.

Sowohl aus Abessinien wie aus Südafrika (Pt. Elizabeth) lagen je zwei ganz verschiedene Arten von Gehäusen vor. Die einen

waren kleiner. aus einer äußeren Lage ganz regelmäßig kreisförmiger schwarzer oder mehr bräunlicher Plättchen bestehend, welche durch eine innere Schicht feiner Gespinstfäden zusammengehalten wurden. Bei dieser Art zeigte sich in der Form und Bauweise zwischen den abessinischen und südafrikanischen Stücken kaum ein Unterschied, und wir können sie gemeinsam beschreiben; letztere waren im allgemeinen etwas kleiner.

Die Form ist die eines mehr oder weniger gestreckten Rechtecks mit starker Abrundung der kurzen Seiten (Fig. 9, Taf. 5 und Fig. 11, Taf. 6). Ober- und Unterfläche sind ganz gleich, nach der Mitte zu schwach gewölbt, nach dem Rande zu platter, so daß das ganze Gehäuse fast flach und sehr dünn ist. Die Plättchen liegen in geordneten Reihen, sich gegenseitig regelmäßig schuppenförmig deckend. In der Mitte von Ober- und Unterfläche sehr klein, meist heller gefärbt, nehmen sie nach dem Rande zu stetig an Größe zu und sind an den abgerundeten Seiten bei weiten am umfangreichsten. Hier befindet sich vorne und hinten je eine Öffnung, welche die ganze Rundung einnimmt, normalerweise aber hermetisch verschlossen ist. Durch die Führung der inneren Gespinstfäden, welche teils parallel der Rundung, teils schärfer angezogen von den höchsten Punkten der Rundung ins Innere und zu den Langseiten verlaufen, wird nämlich eine Federung bewirkt, welche die sehr dünnen Ränder der Oberfläche und Unterfläche gegeneinander gepreßt hält. Schneidet man eine Langseite auf, so rollen sich die gerundeten Ränder ein. — Die eingehendere Untersuchung der Deckplättchen ergab die merkwürdige Tatsache, daß dieselben aus Chitin bestehen und daß die Raupe das Baumaterial vom Körper ihrer Wirte nimmt! Vorzugsweise entstammt das Material den Hinterleibsringen der Ameisen, und die Plättchen werden mittels der Kiefer ausgeschnitten und durch Gespinst befestigt. Zuweilen erkennt man an denselben die Stelle, an welcher der Ausschnitt begonnen wurde, als etwas weniger regulär gerundet oder als minimalen Vorsprung. Die Struktur des Chitins, die Verteilung der Poren und Börstchen, die man in gleicher Anordnung und Ausbildung wie am Hinterleib der Ameise noch an den Gehäuseplatten mikroskopisch sichtbar machen kann, beseitigen jeden Zweifel über die Identität des Materials. — Daß die Hauptnahrung — wahrscheinlich gar die einzige — der Raupen aus Ameisen besteht, kann uns nach dem Gesagten nicht wundern. Der in stark verdünnter Kalilauge behandelte Raupenkörper zeigt den Darmtractus von Anfang bis zu

Ende vollgepfropft mit Chitinteilen von Ameisen: ganze Mandibeln und vollständige Fühlergeißeln, welche ihre Zugehörigkeit zur Wirtsameise noch erkennen lassen, Beinstücke, Fragmente von Thorax und Abdomen werden sichtbar. — Die Wirtsameise ist in Abessinien fast stets *Acantholepis capensis canescens*; nur in einem Falle war *Pheidole megacephala* als Wirt mitgesandt. Umgekehrt kommt für Süd-Afrika in erster Linie *Pheidole capensis* Mayr in Betracht, während die Gehäuse dort nur vereinzelt bei *Acantholepis capensis i. sp.* Mayr gefunden werden (briefl. Mitteilung Nr. 17 von Dr. Brauns an Wasmann 25. 4. 1898). Die Färbung der Gehäuse läßt meist ohne weiteres die Bestimmung der Wirtsameise zu; die bei den schwärzlichen *Acantholepis* gefundenen sind schwarz, abgesehen von einer in der Regel vorhandenen helleren Mittelpartie; die bei den braunen *Pheidole* vorkommenden sind entsprechend heller oder dunkler braun. Die helle Mittelpartie, welche die kleinsten Plättchen umfaßt, ist der zuerst gebaute Teil des Gehäuses. Die jungen Räupchen werden noch nicht imstande sein, das zähe bereits festgewordene Ameisenchitin zu bearbeiten, und benutzen daher Teile von Puppen oder von noch nicht ausgefärbten weichen Tieren zu ihrem Bau.

Das kleinste abessinische Gehäuse maß 4,8 mm in der Länge zu 1,6 mm Breite; das größte hatte 10 mm × 3 mm bei 1,2 mm Dicke; die zu letzterem Gehäuse gehörige Raupe war etwa 7 mm lang. Die süd-afrikanischen Gehäuse maßen von 5,4 × 1,5 bis 7 × 2,2 mm.

Ob diese myrmecophagen Raupen sich an gesunde Ameisen wagen, läßt sich schwer beurteilen; jedoch halte ich es für möglich. Dafür spricht der unverletzte Zustand ganzer Fühlergeißeln, die bald nach dem Tode der Ameisen spröde und brüchig werden, im Vorderdarm der Raupen. Vorzugsweise werden sich dieselben allerdings von Puppen und Brut sowie von kranken Ameisen nähren; im Abfallnest sind sie, wie die folgenden, nach Dr. Brauns' und Kristensen's Mitteilungen, gleichfalls zu finden. Soweit sich aus der Untersuchung der Chitingehäuse und ihrer Insassen sagen läßt — die süd-afrikanischen Stücke waren trocken präpariert und daher die Untersuchung der Raupen sehr erschwert — dürfte es sich, trotz der weiten Entfernung zwischen den Fundorten, um dieselbe Raupen-Art handeln. Sollte sich später eine Verschiedenheit ergeben, so wäre den markanten Beispielen für Konvergenz-Erscheinungen, wie sie die Myrmecophilen häufig bieten, ein weiteres hinzuzufügen.

Aus Port Elizabeth lagen mir von Dr. Brauns ferner drei Sandgehäuse von erheblicher Größe vor, welche Raupen bzw. eine Puppe bargen. Ihre Gestalt erinnert an die eben beschriebenen, ist aber im ganzen mehr elliptisch und unregelmäßiger, nach einer Seite etwas schmaler. Der Baustoff besteht aus Quarzkörnchen, die längeren Seiten sind geschlossen, vorn und hinten wird die Rundung wieder von je einer breiten Spaltöffnung eingenommen, welche in gleicher Art selbstschließend ist. Das kleinste Gehäuse maß 2,4 cm × 1 cm, das größte (Puppe) 3,1 × 1,2 cm bei 3 mm Dicke. Die leere Puppenhülle aus letzterem hatte 1,5 cm Länge. Die Wirtsameise ist *Pheidole capensis* Mayr.[1])

Endlich gingen mir in großer Zahl eigenartige Sandgehäuse aus Abessinien zu, deren kleinstes 0,5 × 0,3 cm, deren größtes 1,7 × 0,9 cm maß. Die Form derselben ist besonders in jüngeren Stadien breitgerundet oval; später nehmen sie meist an Länge mehr zu als an Breite. Dagegen bleibt ihre Dicke fast bis zur Verpuppung der bewohnenden Raupen annähernd gleich gering, nämlich nur $^1/_2$—$^3/_4$ mm. Dieses ganz flache Gehäuse (Fig. 8, Taf. 5; Fig. 9, Taf. 6) wird aus zwei gleichen dünnen Teilen gebildet, welche nur in der Mitte der etwas längeren Seiten an gegenüberliegenden Stellen eingeschnitten und nur hier miteinander fest verbunden, im übrigen aber ganz frei sind. Gleichwohl liegen die freien Ränder der Blätter durch bestimmte Anordnung der inneren Gespinstfäden, die sich zum großen Teil in Bögen zu den Einschnitten hinziehen, einander so fest federnd an, daß es schwer ist, mit einem feinen Skalpell das obere Blatt vom unteren zu heben. Läßt man los, so tritt selbsttätiges Schließen ein. Für die recht flache Raupe hat die Behausung große Vorteile, vor allem ist die schwerere Beweglichkeit, die den meisten Gehäuseträgern anhaftet, vermieden. Überall am Rande, nach vorn wie nach hinten, kann der Kopf vorgestreckt werden, da das Tier sich innerhalb des Gehäuses vollständig umdrehen kann. Die Oberfläche der Wohnung besteht aus feinsten Erd- und Sandpartikelchen, die der Umgebung entnommen sind, das Gehäuse also unscheinbar machen. Dazu ist das Ganze sehr leicht und kann ziemlich rasch fortgezogen werden, wovon ich mich ebenso überzeugte wie von der großen Lebenszähigkeit der Tiere. — Herr G. Kristensen sandte mir auf Bitte gegen Mitte

1) Nach einer mir während des Druckes dieser Arbeit zugegangenen Mitteilung von Dr. Brauns kommen diese südafrikanischen Quarzgehäuse-Raupen häufiger in Abfallhaufen fern von Ameisen vor.

Juni 1912 einige 20 lebende Exemplare von Harrar und zwar in einer Streichholzschachtel; 18 überstanden den 3wöchigen Transport gut, und diese hoffte ich teils zur Verpuppung und zum Ausschlüpfen zu bringen. Da mir die eigentliche Wirtsameise, *Acantholepis capensis canescens*, unzugänglich war, brachte ich die Tiere zu *Lasius niger*, *Lasius flavus* und *Myrmica laevinodis* in Lubbock- und Janet-Nester, hielt auch mehrere isoliert im Gipsnest. Letzteren gelang es zu entweichen, obwohl das Nest keine Lücke aufwies, welche einer *Myrmica* oder einem *Lasius*-Arbeiter gestattet hätte zu entkommen. Einen der Flüchtlinge fand ich am 16. August im Innern eines lange nicht geöffneten, dicht schließenden Bücherschrankes an einem Buchrücken aufwärts kletternd wieder, ein Beweis, wie vorzüglich die dünnen geschmeidigen Gehäuse sich zur Bewegung durch sehr enge Spalten und Gänge eignen. — Die kleinen Kolonien von *L. flavus* und *Myrmica* besaßen keine Brut; die eingesetzten Raupen wurden gänzlich ignoriert und bewegten sich noch mehrere Wochen herum, dann gingen sie vielleicht aus Nahrungsmangel zugrunde. Die Bewegungen gehen ziemlich rasch vor sich; sichtbar werden außer dem Kopf meist 2 Brustringe und die Vorderhälfte des 3. Bei plötzlicher Berührung oder Belichtung erfolgt ein blitzschnelles Zurückziehen, ähnlich wie bei unseren *Clytra*-Larven. Von 6 Raupen, die ich am 18. Juli zu *Lasius niger* (ca. 50 Arbeiter, zahlreiche Larven und Puppen) setzte, leben 2 noch heute, 26./1. 1913; die Raupen liegen ruhig, anscheinend ausgewachsen, im Gehäuse jedoch ohne sich zu verpuppen, obwohl sie im warmen Zimmer gehalten wurden. Das stetige allmähliche Verschwinden von *Lasius*-Larven ließ keinen Zweifel, daß dieselben von den Raupen verzehrt wurden; der Darminhalt in Abessinien konservierter Tiere zeigte ebenfalls Reste von Larvenhäuten, mehr aber kleine Bruchstücke der Chitinbekleidung ausgewachsener Ameisen oder Puppen, ferner oftmals die fast unversehrten Hartteile von Milben, Erd- und Sandpartikel u. dgl. — Diese Raupen dürften sich meist im Abfallnest aufhalten und wohl eher den nur gelegentlich schädlichen, im allgemeinen indifferenten Einmietern zuzuzählen sein als den eigentlichen Synechthren. Nach zahlreichen Funden sind sie fraglos gesetzmäßig myrmecophil.

b) Die Raupen.

Da die Aufzucht der Raupen mir bisher nicht gelungen ist, war es bei der geringen Kenntnis vornehmlich der exotischen Microlepidopteren-Larven und deren Systematik nicht leicht, zu einem

Urteil über die Zugehörigkeit der Raupen zu kommen. Der Vergleich mit bekannten Formen ließ lediglich den Schluß zu, daß die abessinischen und süd-afrikanischen Chitingehäuseträger wahrscheinlich den Psychiden, die abessinischen Sandgehäuseraupen wohl den Tineiden zuzurechnen seien und letztere vielleicht den Adelinen nahestehen dürften, obwohl sie sich in manchen Punkten höher organisiert zeigen. Bezüglich der süd-afrikanischen Sandgehäuseraupen gewährte das geringe trockene Material keine genaue Untersuchung. Ich gehe auf den Bau der Raupen etwas näher ein, da er manche Eigentümlichkeiten zeigt, welche teils aus der Lebensweise ihre Erklärung finden.

1. Chitingehäuseraupen. Ihre Länge beträgt bis reichlich 7 mm bei einer größten Breite von 1,7 mm. Der Körper ist im allgemeinen drehrundlich, in der Mitte von oben nach unten etwas

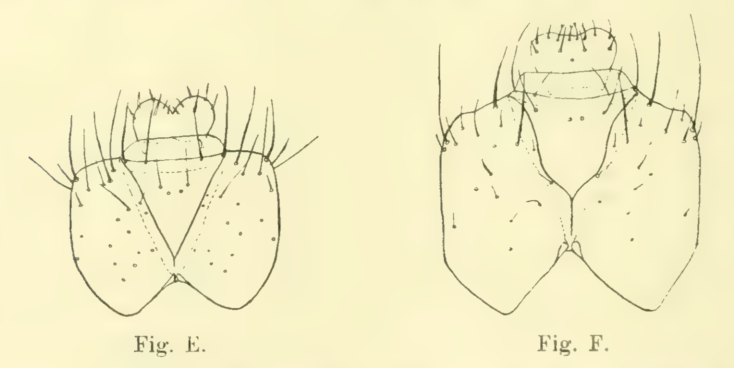


Fig. E. Fig. F.

Fig. E. Kopfkapsel der Chitingehäuseraupe (Abessinien). Beschreibung im Text. Vergr.

Fig. F. Kopfkapsel der Sandgehäuseraupe (Abessinien). Vergr.

zusammengepreßt. Der Kopf und die beiden ersten Thoraxsegmente sind stark chitinisiert, schwarz gefärbt, das 3. Segment ist in der vorderen größeren Hälfte weißlich, weichhäutig und ermöglicht ein rascheres Einziehen der ersten Segmente; die hintere Hälfte ist chitinisiert, schwärzlich. Der ganze übrige Körper ist weiß. — Die Kopfkapsel (Textfig. E) zeigt in ihrem vorderen Teile sehr starke und kräftige, nach hinten zu gar keine ausgebildete Beborstung, jedoch einige Rudimente von solcher nebst Hautsinnesorganen. Das Epistom ist gradseitig, ein gleichschenkliges Dreieck bildend und weit nach hinten reichend. Der Postclypeus trägt die 4 Clypealborsten; das Labrum ist vorn tief eingeschnitten, herzförmig und

trägt 10 starre fast gerade Dolchborsten auf der Oberseite. 4 kräftige Chitinzähne und zahlreiche feinere zerstreute Zähnchen auf der Unterseite. Die Kopfkapsel besitzt lateral vorn 6 Ocellen, zwischen denen 3 Ocellarborsten stehen. Die Antennen sind 4gliedrig (3gliedrig), höchst auffällig kurz und gedrungen; die Entwicklung ihrer Dolchborsten ist sehr stark und vor allem die Ausbildung der Borste des vorletzten Gliedes sehr kräftig (Textfig. H a).

Den Antennen unmittelbar benachbart liegen die ausgesprochen handförmigen, 5zähnigen Mandibeln. Sie erinnern unwillkürlich an die Kiefer gewisser Ameisen. Nahe der Basis besitzen sie 2 kräftige

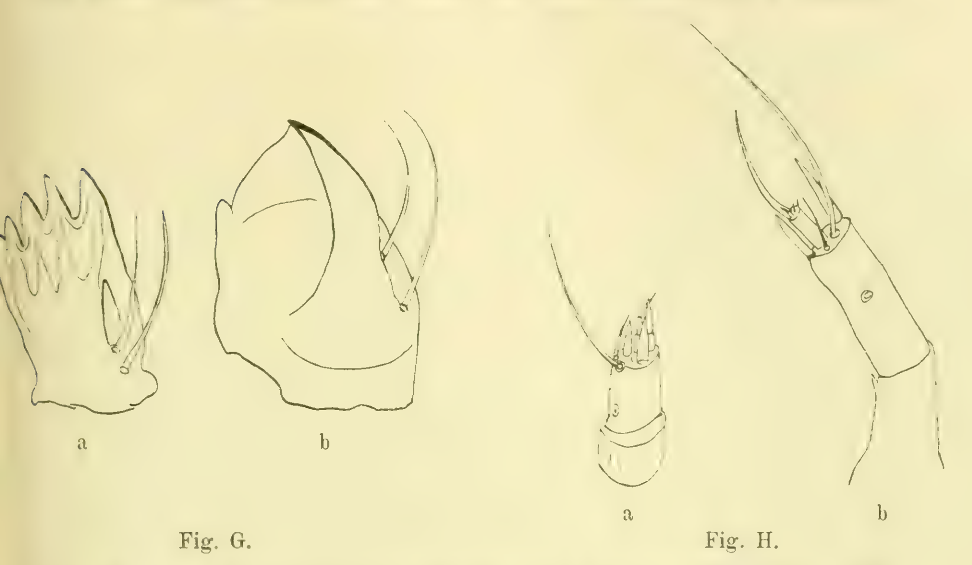


Fig. G. Fig. H.

Fig. G. a Mandibel der Chitingehäuseraupe, b der Sandgehäuseraupe (Abessinien). Winkel Obj. 5a, Ok. 2.

Fig. H. a Antenne der Chitin-, b der Sandgehäuseraupe (Abessinien); ebenfalls gleiche Vergr. Winkel Obj. 5a, Ok. 2.

Borsten (Textfig. G). Die Mandibelform zeigt eine hohe Spezialisierung und feinere Ausarbeitung des ursprünglichen Psychiden-Charakters, die eine Erklärung der Kunstfertigkeit des Tieres auf der einen Seite, der räuberischen Lebensweise auf der anderen Seite nahelegt. Das Mentum nebst Spinnkegel und gut ausgebildeten Labialpalpen zeigt keine Besonderheiten. Die Maxillarpalpen haben in der Ausbildung des 3. und 4. Gliedes mehr Ähnlichkeit mit den Tineiden als mit den Psychiden. Die verwachsenen Lobi interni + externi tragen 3 größere und 1 kleinere Dolchborste, das 4. Taster-

glied ist sehr klein, trägt auf der Spitze ein feines Haar: das 3. Glied besitzt 5 kleine Dolchborsten; sämtliche Glieder sowie die verwachsenen Lobi zeigen je 1 großes Hautsinnesorgan. Stipes und 1. Glied besitzen nach der Innenseite je 1 lange Borste.

Der Kopf ist zum größten Teil in das 1. Thoracalsegment zurückziehbar, eine Eigenschaft, die den Psychiden allgemein zukommt und die eine Erklärung für die mangelnde Beborstung des hinteren Teils der Kopfkapsel gibt. Das Beinpaar des 3. Segments ist das längste, das des 2. etwas, das des 1. viel kürzer und gedrungener. Die Beborstung zeigt keine Besonderheiten, ist aber sehr kräftig; außerdem trägt das Femur innen eine große Zahl stachelartiger Chitinzähnchen (Textfig. Ja). Die Krallen sind scharf, glatt, etwas gebogen.

Bei der Untersuchung der systematisch wichtigen Scleritanordnung auf den Abdominalsegmenten ergab sich eine Schwierigkeit daraus, daß die charakteristische Beborstung, selbst die primäre, zum größten Teil bei sämtlichen Gehäuseraupen höchst rudimentär war oder ganz fehlte. Nur seitlich finden sich unterhalb der Stigmen oder zwischen diesen und den Suprastigmalia längere Härchen. Dieser Wegfall läßt sich wohl daraus erklären, daß jede, wenn auch schwache Beborstung der Ober- und Unterseite eine Hemmung für Bewegungen des Tieres im Gehäuse bilden würde; vor allem wäre ein vollständiges Umdrehen im Innern, wie es die abessinischen Sandgehäuseraupen nach meinen Beobachtungen ausführen können, mit großer Schwierigkeit verbunden, zumal die Gehäuse sehr flach sind.

Daß den Chitingehäuseträgern ebenfalls die Möglichkeit des Sichwendens innerhalb der Wohnung gegeben ist, läßt sich aus dem Vorhandensein der beiden Öffnungen und daraus schließen, daß an beiden Seiten gleichmäßig weitergebaut wird. In den engen Gängen eines Ameisenbaues ist diese Fähigkeit, sich innerhalb des Gehäuses drehen und den Rückweg antreten zu können, ohne das ganze Gehäuse umkehren zu müssen, von großer Bedeutung. —

Die Anordnung der Sclerite ist am klarsten bei Tieren zu erkennen, welche nach vorhergegangener langsamer Härtung in steigendem Alkohol längere Zeit in einer flüssigen Mischung von Xylol-Paraffin belassen, dann kurz mit Xylol abgewaschen und getrocknet wurden.

Das 1. Abdominalsegment zeigt ein großes Dorsalsclerit und jederseits ein Suprastigmale; beim 2. Segment zerfällt das Dorsalsclerit in einen vorderen und hinteren Transversalteil; vom 3. Seg-

ment an zerfällt das hintere Sclerit in zwei seitliche Teile, eine Anordnung, die bis zum 7. Segment einschließlich bleibt. Das 8. Segment besitzt gleich dem 2. ein vorderes und ein einheitliches hinteres Sclerit, das 9. und 10. Analsegment nur je ein einheitliches größeres Sclerit. — Die Ventralseite zeigt auf dem 1. Segment vier, dann weiterhin fünf an Umfang wechselnde Ventralsclerite sowie jederseits ein Infrastigmale. Das 3.—6. Segment sowie das letzte besitzen deutliche, wenn auch wenig vorspringende Hakenkranzfüße (Textfig. K a). Die Zahl der Haken ist zwischen 16 und 22 wech-

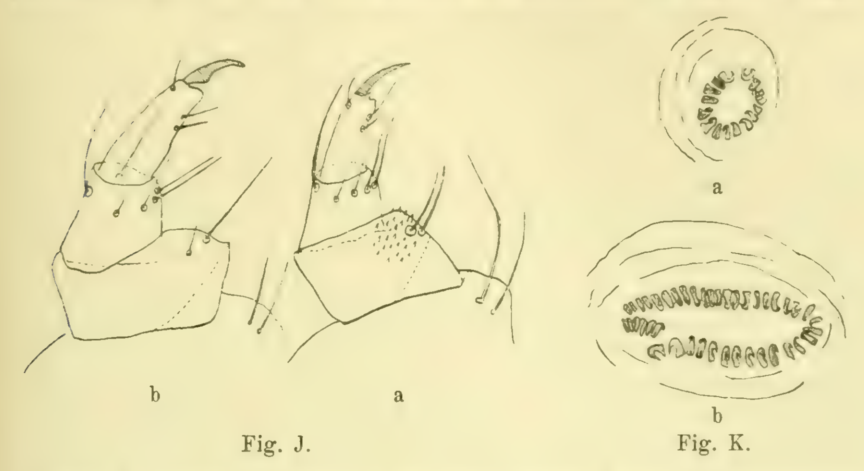


Fig. J. Linkes Vorderbein: a der Chitingehäuse-, b der Sandgehäuseraupe (Abessinien). Winkel, Obj. 3a, Ok. 2.

Fig. K. Hakenkranzfüße: a der Chitingehäuse-, b der Sandgehäuseraupe von Port Elizabeth. Winkel, Obj. 3a, Ok. 2.

selnd, Füße des gleichen Segments können einerseits 17, andrerseits 19 oder 20 Haken besitzen. Die Kränze sind meist rundlich kreisförmig.

2. Sandgehäuseraupen (Abessinien). Die größeren Exemplare hatten eine Länge von etwa 1 cm bei 1,3—1,5 mm Breite. Im äußeren Aussehen erinnern sie an *Adela*-Raupen, da die Segmente des Hinterleibes seitlich vorspringen und voneinander durch deutliche Furchen getrennt sind. Die Farbe ist bräunlich-weiß, jedoch kommen auch ganz weiße Stück vor. Die Thoracalsegmente sind dorsal schwärzlich, stark chitinisiert, jedoch bleibt an jedem Segment ein vorderer schmaler etwas halbmondförmiger Teil weißlich und weicher; er ist auf dem 1. Segment klein, auf dem 3. reicht er zuweilen über die Hälfte.

Die Kopfkapsel (Textfig. F) ist wie bei der vorher beschriebenen Form hinten ganz offen. Das Epistom ist hier kürzer, seine Seiten sind geschwungen, und seine Borsten stehen anders zueinander; die sonstige Beborstung des Kopfes ist ähnlich wie bei der Chitingehäuseraupe geschildert wurde; die einzelnen Borsten sind verhältnismäßig schwächer, jedoch greift die Beborstung weiter auf den Hinterkopf über. Mit Sicherheit waren nur 3 Ocellen mit ihren 3 Ocellarborsten aufzufinden; diese geringe Ocellenzahl hängt wohl mit der Lebensweise im Dunkeln zusammen, wie ja auch bei *Tineola* sogar ein vollständiger Schwund der Ocellen festgestellt werden konnte. Das Labrum ist vorn sanft ausgeschweift, viel weicher als bei der vorigen Form und zeigt die gewöhnlich vorkommenden Borsten in typischer Zahl und Stellung. Die 4 vordersten Mittelborsten scheinen ganz besonders als Sinneswerkzeuge ausgebildet, da sie feine Doppelspitzen haben. Die Antennen (Textfig. Hb) sind langgliedrig, mit 2 sehr kräftigen Dolchborsten und langen gewöhnlichen Borsten auf dem 2. Gliede, das seitlich ein großes Sinnesorgan trägt. Die Mandibeln sind breit und kräftig, etwa löffelförmig, mit einer stark chitinisierten scharfen Spitze und schwächerem Seitenzahn (Textfig. Gb). Die Maxillarpalpen stimmen in ihren Teilen fast vollständig mit denen der Chitingehäuseraupen überein, sind aber weniger gedrungen. An den Beinen, welche im Verhältnis zur Größe des Tieres schwächer sind, ist die Beborstung gleichgestellt, aber schwächer entwickelt, die Stacheln des Femurs fehlen, die Krallen sind weniger kräftig.

Von den Scleriten des Abdomens tragen nur einige der Stigmalia sowie die ersten Dorsalia deutliche primäre Börstchen. Alle Abdominalsegmente besitzen bis zum vorletzten dorsal 4 ganze, ziemlich gleichartige Sclerite, d. h. ein Supradorsale anterius, ein Supradorsale posterius sowie rechts und links je ein rundlich ovales Suprastigmale. Vorletztes und letztes Segment besitzen nur je ein Supradorsale. — Auf der Unterseite tragen die ersten beiden Segmente je ein Mittelsclerit; 3.—6. Segment besitzen breitgezogene, sehr wenig vortretende Hakenkranzfüße und nur geringe Scleritspuren. Das 7. Segment trägt zwei kleinere, die folgenden je ein großes Mittelsclerit. Die Kranzfüße besitzen 41—45 Haken, die kaum kenntlichen Nachschieber tragen eine einfache Reihe von 22 bis 28 Haken.

Die süd-afrikanischen Sandgehäuseraupen zeigen, soweit sich erkennen ließ, große Ähnlichkeiten mit den vorgenannten,

vornehmlich in Bildung der Mundteile. Die Mandibeln sind von gleicher Form, jedoch stumpfer und ohne deutlichen Seitenzahn; ebenso sind Epistom und Labrum ähnlich gestaltet, jedoch sind beiderseits je 6 große Ocellen vorhanden. Die primäre Beborstung ist stärker und deutlich, die Scleritanordnung war nicht mehr kenntlich. Die Gestalt der Kranzfüße und Nachschieber sowie die Zahl der Haken erwies sich als übereinstimmend. Auf alle Fälle ist eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen der abessinischen und der südafrikanischen Form vorhanden.

Sämtliche Raupen verpuppen sich, soweit ein Urteil möglich, ohne weitere Gespinstbildung nach einer letzten Häutung innerhalb ihres Gehäuses.

Eine neue myrmecophile Eucharinide.

(Fam. *Chalcididae.*)

Psilogaster fraudulentus n. sp.

Totus cyaneus, antennis nigris, articulo secundo fulgido; femora in medio late cyaneoviridea, apice eorum, tibiarum tarsarumque art. 1—3 fulvis, art. 4 et 5 obscurioribus. Caput, pro- et mesothorax grosse punctata; axillae, scutellum dorsellumque maxime coriacea; metathorax et pedicellium densius subtiliter punctata. Alae translucidae, vitreae, breviter pilosae.

♂, ♀: *2,7—3 mm.*

Dem *P. cupreus* Blanch. nach Fühlerbildung und Körperbau anscheinend nahe verwandt, unterscheidet sich *fraudulentus* von ersterem durch die geringere Größe und andere Färbung des Körpers der Flügel und Beine.

Die Fühler sind 11gliedrig, scheinbar 10gliedrig, da das 2. Geißelglied sehr klein und mit dem 3. eng verbunden ist. Beim ♀ bilden die beiden letzten Fühlerglieder eine Art von Keule. Das 3. Geißelglied ist ziemlich lang und gestreckt, die folgenden werden ganz allmählich etwas kürzer, sind jedoch alle unter sich fast gleich. Das letzte Glied des ♂ fast keulenförmig, an der Spitze gerundet. Die ganze Geißel ist seitlich etwas zusammengedrückt. Fühlerfarbe schwarz, dicht weißlich behaart, das 2. Glied (Pedicellus) etwas grünblau schimmernd. Schenkel in der Mitte breit blaugrün, Beine sonst gelbbraun, letzte Tarsenglieder dunkler. Alle Beine schlank, Schenkel kaum verdickt. Je 5 Tarsenglieder, deren 1. das längste,

das 2. etwa $^3/_4$ von 1., 3. und 4. noch kleiner werdend, das 5. wenig kürzer wie das 1. — Augen halbkuglig vorspringend; Kopf von vorn dreieckig mit einer sehr flachen Einsenkung vom Clypeus zur Mittelocelle. — Clypeus und Einsenkung fast glatt, kaum punktiert, der übrige Kopf tief eingestochen rauh punktiert. Über dem Scheitel von den Seitenocellen zum Augenrand verläuft eine deutliche feine Furche. Oberlippe 4spitzig, jede Spitze mit starrer Sinnesborste. Mandibeln sichelförmig, unsymmetrisch (Textfig. L). Fühler etwa in der Mitte der Einsenkung erhöht eingelenkt.

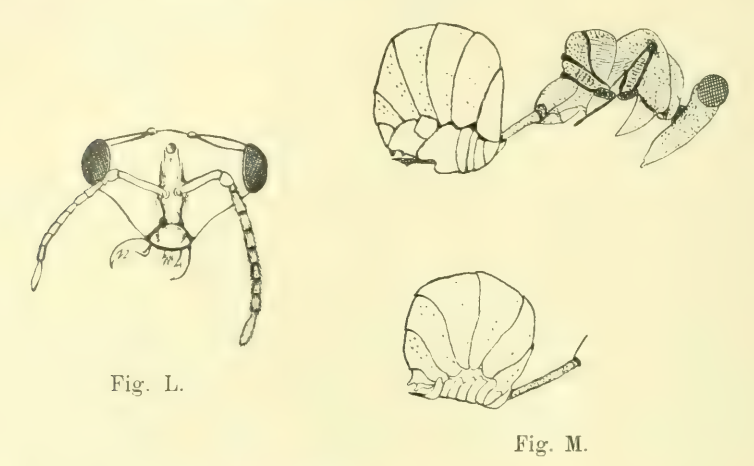


Fig. L. Fig. M.

Fig. L. Kopf von *P. fraudulentus* von vorn. ♂.

Fig. M. Männchen und Hinterleib des Weibchens von *P. fraudulentus*, bei gleicher Vergr. Winkel, G., Ok. 2.

Prothorax wenig gewölbt, etwas zusammengedrückt, Mesothorax hochgewölbt, jederseits eine Kuppe bildend, nach hinten steil abfallend und auf dem abfallenden Teil stark längsrunzlig. Scutellum aufgetrieben, sehr tief und grob eingestochen punktiert. Hinterleibsstiel feiner punktiert, lang und dünn, beim ♀ etwas länger als beim ♂. Abdomen seitlich stark zusammengedrückt, hochgewölbt, glatt und glänzend, mit sehr zerstreuter spärlicher Punktierung.

Harrar, Mai, ♀, ♂; Puppen beider Geschlechter; eine ältere Larve.

Mit seinem Wirt, *Pheidole megacephala* Fab., steht unser Tier in ebenso engem Zusammenhang wie in Nordamerika die Gattung *Orasema* Ashmead mit *Pheidole kingi* André *subsp. instabilis* Em. und anderen *Pheidole*-Arten. Auch die Entwicklung scheint nach

dem mir vorliegenden Material in ganz ähnlicher Weise zu verlaufen. *P. fraudulentus* ist ein Brutparasit von *Pheidole*, aber seine Larven sind nicht, wie man erwarten sollte, Ento- sondern Ectoparasiten. Das einzige mittlere Larvenstadium, das ich erhielt, saß an einer vor der Verpuppung stehenden *Pheidole*-Larve in der Prosternalregion fest. Die Larve hatte einen eingeschrumpften Körper. Die *Psilogaster*-Larve wies übereinstimmend mit den *Orasema*-Larven jederseits auf den Segmenten je 2 Knötchen auf, die den Eindruck von Exsudatknospen machen. Für solche möchte ich nämlich die Knoten in Anspruch nehmen, obwohl mir eine Schnittserie wegen schlechter Konservierung keine Sicherheit über ihren Bau gewähren konnte (vgl. Wheeler, 1907, fig. 19, tab. 2). Derartige eigentümliche Knotenbildungen zeigen sich auch an den Puppen von *Psilogaster* und zwar am stärksten bei den jüngeren Stadien (Taf. 6 Fig. 12). Der Hinterleib ist mit einer Anzahl wallförmiger Erhebungen umgürtet, die seitlich und oben in der Mittellinie Verdickungen aufweisen. Ferner liegen drei kuglige stark vortretende Knötchen zwischen Metathorax und Abdomen über dem Pedicellus; endlich besitzt die Vorderseite des Kopfes oben mehrere kuglige Vorsprünge. An älteren Puppen treten alle Gebilde mit Ausnahme der drei mittleren weniger scharf hervor. Mag man diese Knoten nun vorläufig als eine Art von Exsudatknospen ansprechen oder nicht, sicher ist, daß die *Psilogaster*-Larven wie die Puppen ihren Wirten höchst angenehm sind; sie werden von ihnen gepflegt und beleckt und wie mir Herr Kristensen ferner schrieb, stürzen sich bei Eröffnung eines Nestes die *Pheidole* zunächst auf die Puppen und Larven von *Psilogaster* und suchen sie in die unteren sicheren Nestgänge zu transportieren; erst dann bekümmern sie sich um ihre eigene Brut und suchen diese zu retten. — Der Einfluß des Parasiten auf die Ameisen ist natürlich ein höchst verderblicher. Die von den *Psilogaster*-Larven befallenen Entwicklungsstadien werden durch Entziehung der Körpersäfte gehemmt und geschwächt, ohne jedoch getötet zu werden. Sie sind befähigt, sich zwar noch zu verpuppen, bleiben dann aber in der Entwicklung stehen. Ein Exemplar einer so verkrüppelten Puppe eines *Pheidole*-Arbeiters lag mir vor. Dieselbe ist ganz zusammengeschrumpft, die Extremitäten, besonders die Fühler, haben ein runzeliges Aussehen, der Thoraxteil ist dünn und schmal, Kopf und Mundteile sind verkümmert. Wheeler belegte derartige Wesen mit dem bezeichnenden Namen Phtisergates (bzw. Phtisogyne und Phtisaner). Sie haben keine

Kraft mehr zur vollen Entwicklung, kommen also nicht über den Puppenstand hinaus; sie liegen unverändert einige Zeit im Nest und werden dann von den Arbeitern zum Abfall gebracht oder aufgezehrt.

Die Übereinstimmung der Lebensweise räumlich so weit voneinander getrennter verschiedener Gattungen wie *Orasema* und *Psilogaster* zeigt wiederum deutlich das Bestehen ganz bestimmter Entwicklungsrichtungen. Leider genügen unsere bisherigen Kenntnisse der biologischen Eigentümlichkeiten der interessanten Gruppe der Euchariniden noch in keiner Weise zu einer Schlußfolgerung über die bestimmenden Ursachen dieser Entwicklung; ebenso bedarf es weiterer Beobachtungen und vor allem der Feststellung histologischer Einzelheiten, um zu einer sicheren Erklärung des merkwürdigen einseitigen Freundschaftsverhältnisses der Ameisen zu ihren Parasiten zu gelangen.

Myrmecophila meneliki n. sp. (*Gryllodea.*)

Tota brunnea vel fuscobrunnea, pedibus et cercis ochraceis, caput dorsumque setis aureis brevissimis vestitum. Antennae 65—80 articulis compositae, corporis longitudinem aequantes vel paullo superantes. Oculi parvi. Mandibula 4dentata; maxillarum primarum lobus internus dente longo perspicue arcuato biacuminato armatus. Tibiae anteriores et mediae apice infra spina unica, supra seta crassiore instructae; tibiae posteriores spinis septenis magnis, quarum primae inter se aequales.

Während *M. meneliki* sich in allen anderen Kennzeichen als der Gattung *Myrmecophila s. st.* zugehörig erweist, zeigt sie eines, welches Silvestri's Gattung *Myrmecophilina* (1912) zukommt, nämlich den Besitz nur eines Dornes am unteren Ende der Vorder- und Mittelschienen, während die übrigen *Myrmecophila*-Arten dort stets 2 Dornen aufweisen. Die Mitte des Dornes trägt ein Haar. Ein Metasternalanhang, wie er sich bei *Myrmecophilina ochracea* vorfindet, fehlt bei unseren Tieren, ebenso die auffallend starke Beborstung des ♂.

Die Farbe ist bei kleineren Exemplaren dunkler, bei größeren meist heller braun. Über die ganze Rückenlänge zieht sich in der Mitte, am Vorderrande des Thorax beginnend, eine feine helle Linie. Das Pronotum ist so lang wie Meso- und Metanotum zusammen; letztere beiden und das 1. Abdominalsegment sind unter sich gleichlang. Der Legestachel ragt beim Weibchen weit vor; die unteren Lamina sind am Ende krallenförmig, mit schwachgebogener Spitze: die oberen Lamina sind seitlich fein gezähnelt.

Die Augen sind klein, abgerundet quadratisch, mit 20, in Reihen ziemlich dicht aneinanderliegenden großen Facetten (Textfig. P). In der unteren Außenecke zeigen sich bei stärkerer Vergrößerung durch sehr feine Umrisse leicht angedeutet die Rudimente einer größeren Anzahl von Facetten. Die Hinterbeine (Textfig. N) sind verhältnis-



Fig. N.



Fig. O.

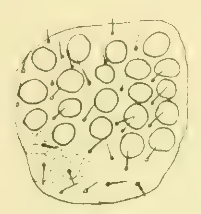


Fig. P.

Fig. N. Linkes Hinterbein von *Myrmecoph. meneliki.* Winkel, Obj. G., Ok. 4. 36:1.
Fig. O. Maxillen und Taster von *M. meneliki.*
Fig. P. Auge von *M. meneliki.*

mäßig schlank, die Schenkel knapp halb so lang wie der Körper, die Tibien fast gleichbreit, mit 7 Dornen hinter der ersten Hälfte. Von diesen sind die 3 ersten unter sich gleichlang, ein gutes Kennzeichen der Art, da bei allen bisher bekannten Formen stets der 1. Dorn kleiner als der 2. ist oder nur in einem Falle den 2. an Länge übertrifft. Der 4. Dorn (an der Außenseite stehend) ist weitaus der längste, der folgende erreicht ³/₄ von dessen Länge, während die letzten etwa den ersten gleichkommen. Das 1. Tarsalglied besitzt einen kleinen Dorn in der Mitte der ersten Hälfte und einen zweiten solchen ein wenig vor der Mitte der zweiten Hälfte; am unteren Ende folgen ein längerer und ein wenig kürzerer Dorn.

Die Länge des ♀ beträgt 2,5—4,2 mm ohne Legescheide, letztere kann bis 1 mm lang werden; die Breite kann 1—1,6 mm erreichen. ♂: 3—3,5 mm lang.

Abessinien: Harrar, Dire Daoua, Bisa Timo. In zwei Kolonien von *Acantholepis capensis canescens* 7 ♀♀, 1 ♂, 2 ältere Larven. Bei *Camponotus maculatus F. i. sp.* 5 große ♀♀. Bei *Pheidole megacephala i. sp.* 3 ♂♂, 1 ♀, mehrere Larven. Bei *Camponotus rufoglaucus*

Jerd., st. *flavomarginatus* Mayr 2 ♀♀. — Die bei *Acantholepis* gefundenen Exemplare sind sämtlich, obwohl meist vollständig ausgebildet, kleiner als die aus den *Camponotus*-Nestern; die *Pheidole*-Stücke halten etwa die Mitte zwischen beiden, nur ein ♂ war besonders groß.

Bonn, 12. März 1913.

Literaturverzeichnis.

Blanchard, E., 1840, Histoire nat. des Insectes, Vol. 3.

Dampf, A., 1910, Zur Kenntnis gehäusetragender Lepidopterenlarven, in: Zool. Jahrb., Suppl. 12. (Dort auch weitere Literatur.)

Erichson, W. F., 1843, Versuch einer systematischen Einteilung der Nitidularien, in: Germar's Ztschr. Entomol., Vol. 4, p. 225.

Gestro, R., 1909, Materiali per lo studio delle Fauna Eritrea. Paussidae, in: Bull. Soc. entomol. Ital., Vol. 41, p. 255 ff.

—, 1910, Cupedidae, Paussidae, — Pars 5 aus: Coleopterorum Catalogus.

Lacordaire et Chapuis, 1854, Histoire naturelle des Insects, Coléoptères, Vol. 2, Paris.

Raffray, A., 1887, Matériaux pour servir à l'étude des coléoptères de la famille des Paussides, in: Arch. Mus. Hist. nat. Peris.

—, 1890, Étude sur les Psélaphides, in: Rev. Entomol.

Schimmer, F., 1909, Beitrag zu einer Monographie der Gryllodeengattung Myrmecophila Latr., in: Z. wiss. Zool., Vol. 93.

—, 1911, Eine neue Myrmecophila-Art aus den vereinigten Staaten, in: D. entomol. Ztschr., 1911.

Schmiedeknecht, Familie Chalcididae, in: Wytsman, Genera Insectorum.

Wasmann, E., 1894, Kritisches Verzeichnis der Myrmekophilen und Termitophilen Arthropoden, Berlin.

—, 1899, Neue Termitophilen und Myrmekophilen aus Indien, in: D. entomol. Ztschr., Hft. 1, p. 161.

—, 1903, Zur näheren Kenntnis des echten Gastverhältnisses (Symphilie) bei den Ameisen- und Termitengästen, in: Biol. Ctrbl., Vol. 23.

—, 1905, Neue Beiträge zur Kenntnis der Paussiden (No. 142), in: Not. Leyden Mus., Vol. 25.

Westwood, 1845, Arcana Entomologica, Vol. 2.

—, 1876, Thesaurus entomologicus oxoniensis, p. 72 ff.: Family Paussidae.

Wheeler, 1907, The polymorphism of Ants with an account of some singular abnormalities due to parasitism in: Bull. Amer. Mus. nat. Hist., Vol. 23.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 5.

Fig. 1. *Paussus anxius n. sp.* 9 : 1.

Fig. 2. *P. modestus n. sp.* 9 : 1.

Fig. 3. *P. capreolus n. sp.* 9 : 1.

Fig. 4. *P. kristenseni n. sp.* 5 : 1.

Fig. 5. *P. globiceps n. sp.* 5 : 1. a Männchen, b Weibchen.

Fig. 6. *Hylotorus caroli n. sp.* 9 : 1.

Fig. 7. *Nitidopecten comes n. g. n. sp.* 6 : 1. ♀ (Thorax etwas verschoben).

Fig. 8. Sandgehäuse mit Wirtsameise (Abessinien). 4,5 : 1.

Fig. 9. Chitingehäuse nebst zugehöriger Raupe (Abessinien). 4,5 : 1.

Tafel 6.

Fig. 1. Exsudatorgan des Kopfes von *Hylotorus caroli*. *a. O* äußere Öffnung. *Cr* Cribellum. *Dr* Drüsenzellen. *G* Gehirn. Winkel Obj. 5a, Ok. 2. Zeichenapparat nach Abbé, Objekttischhöhe.

Fig. 2. Mündungsporen des Cribellum von oben, mit Secretresten. *P* Pore. Winkel Obj. 7a, Ok. 4.

Fig. 3. Einzelne Drüsenzelle aus dem Kopf von *Hylotorus*, quer. *K* Kern. Daneben Drüsenbläschen und -kanälchen. Winkel Obj. 7a, Ok. 4.

Fig. 4. Fühlerkeule von *Paussus kristenseni* in der Aufsicht.

Fig. 5. Dsgl. von *P. globiceps*.

Fig. 6. Dsgl. von *P. anxius*.

Fig. 7. Dsgl. von *P. capreolus*.

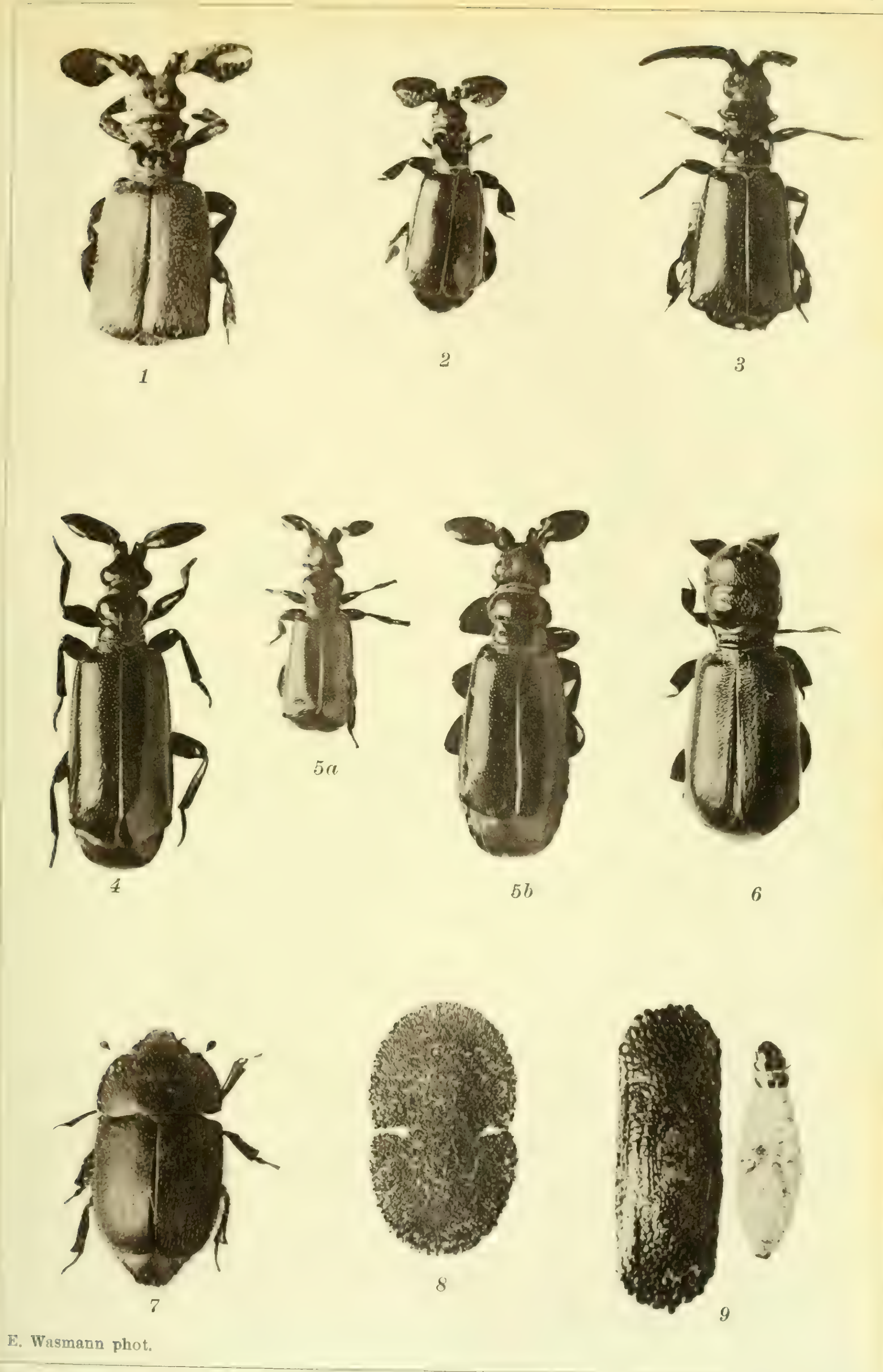
Fig. 8. Dsgl. von *P. modestus* nebst Kopf. Fig. 4—8 bei gleicher Vergrößerung.

Fig. 9. Sandgehäuse aus Abessinien in natürlicher Größe; a u. b mit Raupen, c Puppe.

Fig. 10. Sandgehäuse von Port Elizabeth. 1 : 1.

Fig. 11. Chitingehäuse aus Abessinien mit hervorkommender Raupe. 1 : 1. Daneben Wirtsameise.

Fig. 12. Jüngere Puppe von *Psilogaster fraudulentus*. ca. 17 : 1.



Reichensperger.

J. B. Obernetter, München, reprod.

Verlag von ***Gustav Fischer in Jena.***


9c.
11.

Über die Alcyonarienfauna Californiens und ihre tiergeographischen Beziehungen.

Von

Prof. **W. Kükenthal**, Breslau.

Mit Tafel 7—8 und 36 Abbildungen im Text.

Eine der interessantesten Fragen mariner Tiergeographie ist die nach dem Grade der Verwandtschaft zwischen der Litoralfauna Ost- und West-Amerikas. Bei der Lektüre einer vor wenigen Jahren erschienenen Arbeit von Nutting [1]) über californische Alcyonarien erschien es mir sehr auffällig, daß diese Alcyonarienfauna ebenso eng verwandt sein soll mit der ost-amerikanischen wie der südlichen und der westlichen pazifischen Region. Nicht weniger als 8 Arten werden von Nutting aufgeführt, die gleichzeitig bei Californien wie an den atlantischen Küsten Amerikas vorkommen sollen. Ein glücklicher Zufall fügte es, daß ich in den Stand gesetzt wurde, Nutting's Arbeit wenigstens zum Teil nachzuprüfen, wobei ich zu einem ganz anderen Resultate gekommen bin wie dieser Autor.

Nach Beendigung meiner Tätigkeit als Austauschprofessor an der Harvard-Universität reiste ich im Februar 1912 nach Californien und hielt mich an der Biologischen Station von La Jolla bei San Diego ein paar Wochen auf. Zwar erwies sich meine Hoffnung, von hier aus Bootfahrten unternehmen zu können, um in den Besitz

1) Ch. C. Nutting, Alcyonaria of the Californian coast, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 35, 1909.

frischen Alcyonarienmaterials zu gelangen, als trügerisch, da die Station noch nicht ganz fertig ist und vor allem Landungsbrücke und Boote noch fehlen. Dem Entgegenkommen des Direktors der Station, Herrn Prof. W. Ritter, habe ich es aber doch zu verdanken, daß ich an der viertägigen Fahrt eines für zoologische Zwecke eingerichteten Motorbootes teilnehmen konnte. Die Fahrt ging von San Diego aus und erstreckte sich südwestwärts in die Umgebung der Coronado-Inseln. Der Zweck dieser Fahrt war zwar das Sammeln von Plankton, doch konnten am letzten Tage auch in meinem Interesse einige Schleppnetzzüge gemacht werden, die, wenn sie auch nur teilweise gelangen, doch von überraschendem Erfolge begleitet waren. Im Süden von der südlichsten Coronado-Insel erbeuteten wir in einer Tiefe von 15—17 Faden zusammen mit zahlreichen Spatangiden eine ganze Anzahl Exemplare von *Stylatula elongata* Verr., die im Leben eine schokoladenbraune Färbung aufwiesen. Ein zweites ergiebiges Feld war eine flache Bank in ca. 40 Faden Tiefe, die zwischen Point Loma, einem vorspringenden Punkte des Festlandes, und der nördlichen Coronado-Insel liegt. Hier wuchs massenhaft ein *Telesto*, der sich als zu einer neuen, recht interessanten Art zugehörig erwies. Sehr lohnend war ein dritter Fangplatz, den ich mir selbst auf Grund des Studiums der Seekarte ausgewählt hatte. Es zieht sich nämlich von den Tiefen des offenen Ozeans her eine schmale tiefe Rinne gegen das Festland zu. Hier erbeuteten wir in 180 Faden Tiefe große Massen einer herrlichen Primnoide, die für die californische Küste neu war. Sie erwies sich bei genauerer Untersuchung als identisch mit der bei Japan gefundenen *Stenella döderleini* Stud.

Wenn sich auch beim Konservieren dieser Formen neue Schwierigkeiten erhoben, da kein Alkohol an Bord war, so glückte es mir doch durch Formolverwendung einige Proben der erbeuteten Stücke mit nach der Station zu bringen. Nach diesen unvollkommenen Stichproben zu urteilen, muß eine systematische Durchforschung dieses Küstenstriches eine ungemein lohnende Aufgabe sein. Meine Kenntnisse der californischen Alcyonarien konnte ich glücklicherweise recht ergiebig ergänzen durch das Studium einer in der biologischen Station aufbewahrten, von Prof. Nutting bestimmten Sammlung, und ich möchte nicht unterlassen, Herrn Prof. Ritter meinen verbindlichsten Dank abzustatten für die Erlaubnis, diese Stücke einer kritischen Durchsicht unterziehen zu dürfen.

Die einzige zusammenfassende Arbeit über die californischen

Alcyonarien ist, wie schon erwähnt, die von Ch. C. Nutting (1909). Er stellt eine Liste von 38 Alcyonarien auf, darunter 4 Alcyonaceen, 21 Pennatulaceen und 13 Gorgonaceen. In der mir zugänglichen Sammlung der Biologischen Station fand sich ein Teil der von Nutting bestimmten Formen vor und diente mir zur Grundlage einer Revision. Bei aller Anerkennung des Verdienstes Nutting's, zum ersten Male eine solche Zusammenstellung gegeben zu haben, kann ich mich doch mit der Mehrzahl seiner Bestimmungen nicht einverstanden erklären. Zwar habe ich nicht für alle Arten Vergleichsmaterial zur Hand gehabt, aber ich glaube, daß meine Ausführungen zur Genüge dartun werden, daß die tiergeographischen Schlüsse Nutting's auf einer mehr als unsicheren systematischen Basis beruhen. Zunächst will ich eine Liste der Formen geben, die ich untersuchen konnte, und zwar soll die linke Reihe die Bestimmungen Nutting's, die rechte Reihe meine eigenen enthalten:

Nach Nutting:		Nach Kükenthal:
Telesto rigida Wr. et Stud.	=	*Telesto californica n. sp.*
Sympodium armatum Wr. et Stud.	=	*Clavularia pacifica n. sp.*
Anthomastus ritteri Nutt.	=	*Anthomastus ritteri* Nutt.
Pennatula aculeata Dan.	=	*Pennatula phosphorea* L. *var. californica n. v.*
Ptilosarcus quadrangularis Moroff	=	*Leioptilum quadrangulare* Moroff
Halisceptrum cystiferum Nutt.	=	*Virgularia bromleyi* Köll.
Stylatula elongata (Gabb.)	=	*Stylatula elongata* Verr.
Acanthoptilum album Nutt.	=	*Acanthoptilum album* Nutt.
Acanthoptilum annulatum Nutt.	=	*Acanthoptilum annulatum* Nutt.
Balticina pacifica Nutt.	=	*Pavonaria californica* Moroff
Balticina finmarchica (Sars)	=	*Pavonaria willemoesi* (Köll.)
Halipteris contorta Nutt.	=	*Pavonaria sp.* juv.
Stachyptilum quadridentatum Nutt.	=	*Pavonaria sp.* juv.
Funiculina armata Verr.	=	*Funiculina parkeri n. sp.*
Stachyptilum superbum Stud.	=	*Stachyptilum superbum* Stud.
Renilla amethystina Verr.	=	*Renilla amethystina* Verr.
Caligorgia sertosa Wr. et Stud.	=	*Caligorgia kinoshitae n. sp.*
Psammogorgia arbuscula Verr.	=	*Euplexaura marki n. sp.*
		Telesto nuttingi n. sp.
		Stenella doederleini Wr. et Stud.

Von den 20 Arten, welche ich untersuchen konnte, sind 2 für die Fauna Californiens neu, fehlen also in Nutting's Liste, während von den anderen nur 7 mit Nutting's Bestimmungen übereinstimmen.

Diese Zusammenstellung zeigt also, daß nach meiner Auffassung die größere Hälfte der Nutting'schen Arten falsch bestimmt ist.

Natürlich kann ich das zunächst nur für die von mir nachuntersuchten Arten behaupten. Doch eröffnet sich die unerfreuliche Perspektive, daß annähernd der gleiche Prozentsatz sich auch bei dem von mir nicht nachuntersuchten Reste vorfinden wird. Bei einigen seiner Benennungen hat Nutting übrigens selbst die Unsicherheit der Bestimmung erkannt und ein Fragezeichen vor den Namen gesetzt. Er hätte aber alsdann derartige Formen keinesfalls zu tiergeographischen Schlüssen verwenden dürfen. Bei kritischer Betrachtung von Nutting's Liste komme ich also zu dem Schlusse, daß der größere Teil der aufgeführten Arten nicht richtig bestimmt ist. Vor allem hat Nutting einen verhängnisvollen Fehler damit begangen, daß er eine Anzahl seiner californischen Formen mit schon bekannten Arten aus anderen Meeresgebieten fälschlich identifiziert hat.

Unter diesen Umständen ist es wohl selbstverständlich, daß auch die tiergeographischen Schlüsse Nutting's unhaltbar sind. Zwar ist er vorsichtig genug, das ihm vorliegende Material als kaum genügend zu bezeichnen, um Verallgemeinerungen zu vertragen. Es ist aber doch sehr wahrscheinlich, daß über kurz oder lang die Nutting'schen Angaben zu weittragenderen Schlüssen benutzt werden. Deshalb möchte ich mit ganz besonderem Nachdruck der behaupteten Verwandtschaft der Alcyonarienfauna des Stillen und des Atlantischen Ozeans entgegentreten. Nutting hat in seiner Fundortsliste drei Rubriken aufgestellt: die Ostküste der Vereinigten Staaten, Westindien und den östlichen Atlantischen Ozean. Es sollen nach ihm nicht weniger als 8 Arten gleichzeitig an der californischen Küste wie im Atlantischen Ozean vorkommen, und diese 8 Arten verteilen sich so, daß 4 an der Ostküste der Vereinigten Staaten, 5 in Westindien und 2 im östlichen Atlantischen Ozean gefunden worden sind. Es sind das folgende 8 Arten:

Telesto rigida Wr. et Stud.
Sympodium armatum Wr. et Stud.
Pennatula aculeata Dan.
Acanthoptilum pourtalesii Köll.
Balticina finmarchica (Sars)
Funiculina armata Verr.
Anthoptilum grandiflorum Verr.
Leptogorgia purpurea (Pall.)

Von diesen 8 Arten sind sicher falsch bestimmt: *Telesto rigida*, *Sympodium armatum*, *Pennatula aculeata*, *Balticina finmarchica* und

Funiculina armata. Sehr zweifelhaft erscheint mir die Bestimmung von *Acanthoptilum pourtalesii*, die von Nutting selbst mit Fragezeichen versehen worden ist. Auch fehlte dem erwachsenen Exemplare, das Nutting vorlag, die Fundortsetikette. Ferner hege ich großes Mißtrauen gegen die Bestimmung von *Leptogorgia purpurea*, und nur *Anthoptilum* mag richtig bestimmt sein, da von dieser Gattung bis jetzt nur eine sichere Art bekannt ist. Diese Art ist aber eine nahezu kosmopolitische Tiefseeform, die nicht nur im Atlantischen, sondern auch im Pazifischen und Indischen Ozean von sehr verschiedenen Fundstellen her bekannt ist. Es ist daher eine Verwertung dieser Form zum Nachweis einer Verwandtschaft der californischen Alcyonarienfauna mit der des Atlantischen Ozeans ganz unstatthaft. In vollstem Gegensatze zu Nutting komme ich also zu dem Resultate, daß identische Arten in der californischen und atlantischen litoralen Alcyonarienfauna fehlen. Somit ist es mit der behaupteten Verwandtschaft der ost- und west-amerikanischen Alcyonarienfauna nichts! Wenigstens darf dafür die Identität von Arten nicht ins Treffen geführt werden.

Bevor ich zu dem Resultat meiner eigenen Untersuchungen übergehe, möchte ich aber doch hier auf die Notwendigkeit exakteren Arbeitens hinweisen. In neuerer Zeit sind wir mit systematischen Arbeiten über Alcyonarien geradezu überhäuft worden, und die Zahl der neubeschriebenen Arten und dementsprechend auch Gattungen und Familien ist in geradezu beängstigender Weise gestiegen, ohne daß indessen gleichzeitig eine Vertiefung unserer Kenntnisse von dieser interessanten Tiergruppe erzielt worden wäre. — Es liegt darin eine gewisse Gefahr, denn die Mehrzahl dieser Arbeiten enthält nur oberflächliche, unvollständige und daher ungenügende Artbeschreibungen. Auf die bereits vorhandene Literatur wird nicht oder nur in ganz unzureichender Weise Rücksicht genommen. Wer eine gründliche Revision irgendeiner Gruppe vorgenommen hat, weiß, wie die angeblich neuen Formen zusammenschmelzen. Ich erinnere nur an die nordische Gattung *Eunephthya*, deren Revision ergab, daß die zahlreichen neuen Arten, Gattungen und selbst Familien, welche Danielssen u. Koren und nach ihnen andere Autoren aufgestellt haben, in einigen wenigen Arten einer einzigen Gattung Platz haben. Erst kürzlich konnte ich nachweisen, daß die 28 angeblichen Arten und 7 Varietäten der Gattung *Sarcophytum* auf 5 sichere Arten und eine Varietät zusammenschrumpfen, und so steht es auch

mit vielen anderen Gattungen und Familien der Alcyonarien. Schaut man dagegen die Arbeiten mancher neuerer besonders englischer und amerikanischer Autoren an, so könnte einen tiefe Mutlosigkeit beschleichen. Irgendwelche Versuche, Ordnung in das immer mehr zunehmende Chaos zu bringen, werden nicht gemacht. Neue Arten werden aufgestellt, die längst schon beschrieben sind. Andere Arten werden in unrichtige Gattungen, sogar Familien gestellt, und vor allem sind es die ganz verhängnisvollen falschen Identifizierungen mit schon beschriebenen Arten von anderen oft weltweit davon entfernten Fundorten, welche spätere Bearbeiter zur Verzweiflung treiben. Die eigentlich ganz selbstverständliche Forderung, von der zu beschreibenden Form eine ausführlich gehaltene Darstellung mit ein paar zuverlässigen Abbildungen zu geben, wird völlig übersehen, und spätere Forscher sind nicht in der Lage auf Grund dieser Beschreibungen allein die Art mit Sicherheit festzustellen. Dem Bearbeiter der Alcyonarien im „Tierreich" wird nichts anderes übrig bleiben, als diese nach Hunderten zählenden unvollständig beschriebenen, meist nicht abgebildeten Arten in den Rubriken Spec. inc. sedis aufzuzählen, ohne sie weiter zu berücksichtigen. Man könnte hier einwenden, daß bei der späteren Revision einer solchen Gruppe die Originalstücke einer erneuten Untersuchung unterzogen werden könnten. Das ist aber in vielen Fällen gar nicht möglich. Mir war es z. B. nicht möglich, die Originalstücke der Alcyonarienausbeute des „Investigator", deren Bestimmung mir in zahlreichen Fällen ernste Bedenken einflößt, zur Nachuntersuchung zu erhalten. Wenn ich in vorliegendem Falle glücklicher war, so ist das nur einem zufälligen Zusammentreffen günstiger Umstände zu verdanken.

Bereits in der älteren Literatur wimmelt es von ungenügenden Beschreibungen; man denke z. B. nur an die zahlreichen Arten, welche Verrill aufgestellt und ohne Abbildungen zu geben, mit Diagnosen von ein paar Zeilen versehen hat, oder an die teilweise ganz unheilvolle klassifikatorische Tätigkeit J. E. Gray's. Diese Beispiele sollten den neueren Alcyonarienforschern als Warnung dienen. Aber immer wieder tauchen neue Bearbeitungen von Reiseausbeuten auf, deren Hauptziel die Aufstellung einer möglichst großen Zahl oberflächlich beschriebener neuer Arten und Gattungen zu sein scheint, anstatt daß man versucht, in einzelnen Gruppen etwas Ordnung zu schaffen. Wissenschaftlicher Wert kommt derartigen Arbeiten überhaupt kaum zu, im Gegenteil bilden sie einen entmutigenden Ballast für spätere Bearbeiter, und für

tiergeographische Forschungen sind sie überhaupt nicht zu gebrauchen.

Mir sind diese Arbeiten um so unbegreiflicher, als aus älterer wie neuerer Zeit glänzende Beispiele sorgfältiger und tiefgrabender Alcyonariensystematik vorliegen, wie z. B. die Arbeit E. v. Marenzeller's über *Sarcophytum* und verwandte Gattungen oder die Bearbeitung eines Teiles der Siboga-Alcyonarien durch Versluys.

Ich will nun versuchen, eine neue Liste der californischen Alcyonarien aufzustellen, in die ich vorläufig die nicht allzu unsicheren Arten Nutting's mit aufnehmen will. Diese Liste ist von der Nutting's in mehrfacher Hinsicht verschieden. Erstens haben eine ganze Anzahl Arten aus Nutting's Liste andere Bestimmungen erhalten, zweitens sind einige von ihm ausgelassene Arten aus der früheren Literatur hinzugefügt worden, drittens habe ich ein paar für Californien neue Arten selbst gefunden (*Telesto nuttingi n. sp.* und *Stenella doederleini* Wr. et Stud.), und endlich habe ich die ganz zweifelhaften Arten aus Nutting's Liste weggelassen. Dieser Liste habe ich die Tiefenangaben beigefügt, sowie etwaige andere Fundorte. In der Reihenfolge der Gattungen bin ich des bequemeren Vergleiches wegen Nutting gefolgt.

	Tiefe in Faden	Andere Fundorte
Telesto californica n. sp.	31—50	
Telesto ambigua Nutt.	524	
Telesto nuttingi n. sp.	48	
Clavularia pacifica n. sp.	110—495	
Anthomastus ritteri Nutt.	216—680	
Pennatula phosphorea L. *var. californica n. v.*	29—594	
Leioptilum gurneyi (Gray)	?	Puget Sund, Vancouver-Ins.
Leioptilum quadrangulare (Moroff)	31—120	
Leioptilum sinuosum (Gray)	?	Panama, Magalhaens-Straße
Leioptilum verrilli Pfeffer	?	Mazatlan
Virgularia reinwardti Herkl.	?	Indischer Ozean, Japan?
Virgularia gracilis (Gabb)	36	
Virgularia bromleyi Köll.	394—609	Japan
Stylatula elongata Verr.	10—54	Panama
? *Stylatula aff. darwini* Köll.	?	Brasilien
Stylatula gracilis Verr. (ob identisch mit *V. gracilis* Gabb ?)	?	
Acanthoptilum album Nutt.	40—71	
Acanthoptilum scalpellifolium Moroff	30—140	

	Tiefe in Faden	Andere Fundorte
Acanthoptilum annulatum Nutt.	243—1083	
Pavonaria californica Moroff	31—? 291	
Pavonaria willemoesi (Köll.)		Japan
Pavonaria sp. juv.	—	
Funiculina parkeri n. sp.	334—769	
Stachyptilum superbum Stud.	26—524	Panama
Anthoptilum grandiflorum Verr.	500	Atlantischer, Stiller, Indischer Ozean
Umbellula 3 *sp.*		
Distichoptilum gracile Verr.	995—1573	Nord-Atlantischer, Stiller, Indischer Ozean
Renilla amethystina Verr.	flachesLitor.	
Stenella doederleini Wr. et Stud.	180	Japan, Timor, Panama
Caligorgia kinoshitae n. sp.	120—1350	
Plumarella longispina Kinosh.	191	Japan
Muricella complanata Wr. et Stud.	285	Japan
Eumuricea pusilla Nutt.	97	
Psammogorgia 3 *sp.* Nutt.	Tiefsee	
Euplexaura marki n. sp.	35—339	
Leptogorgia 3 *sp.* Nutt.	Litoral	
Stenogorgia kofoidi Nutt.	60—74	

Auf Grund dieser neuen Liste läßt sich feststellen, daß die Mehrzahl der californischen Arten bis jetzt nur in dieser Region gefunden worden ist; 5 Arten kommen auch südlich von Californien bis Panama vor, eine an der nördlichen Küste West-Amerikas und 5 Arten bei Japan.

Im westlichen Stillen Ozean kommen, wenn wir die 5 japanischen Arten dazu rechnen, im ganzen 7 Arten vor, von denen 2 annähernd kosmopolitische Tiefseeformen sind und auch im Atlantischen Ozean gefunden wurden. Von einer Form (*Stylatula aff. darwini*) sind als Fundorte brasilische Küste und Californien angegeben, doch ist die Fundortsangabe „Californien“ nicht ganz sicher und daher die Art mit einem Fragezeichen versehen. Jedenfalls erhellt aus dieser Zusammenstellung eines mit voller Sicherheit, daß die Verwandtschaft der californischen Alcyonarien, nach der Anzahl der identischen Arten zu urteilen, am größten ist mit denen des Stillen Ozeans, insbesondere Japans und der Küste südlich von Californien. Dagegen ist keine Art identisch mit atlantischen Formen, ausgenommen zwei kosmopolitische Tiefseeformen, während eine dritte wegen sehr zweifelhafter Fundortsangabe nicht in Be-

tracht kommen kann. Ganz auffällig erscheint es mir, daß keine einzige Art auch in Westindien vorkommt.

Nun würde aber eine solche tiergeographische Untersuchung sehr unvollkommen sein, wenn nur die Zahl der identischen Arten zugrunde gelegt würde. Es können zwei Faunen einander äußerst ähnlich sein, ohne daß auch nur eine einzige Art beiden zugleich eigen ist. Das ist dann der Fall, wenn die Gattungen in großer Zahl übereinstimmen.

Sehen wir uns daraufhin die Fauna Californiens an, so müssen wir zunächst die kosmopolitischen oder doch nahezu kosmopolitischen Tiefseegattungen aus unserer Betrachtung ausscheiden. Es sind dies die Gattungen *Clavularia*, *Anthomastus*, *Funiculina*, *Anthoptilum*, *Umbellula*, *Distichoptilum*, *Stenella* und *Caligorgia*.

Die übrigen Gattungen wollen wir auf ihre Verwertbarkeit für Aufstellung verwandtschaftlicher Beziehungen von Einzelfaunen prüfen.

Da ist zuerst die Gattung *Telesto*, die Verwertung finden könnte. Nun ist *Telesto* aber eine in fast allen tropischen und subtropischen Meeresgebieten heimische Gattung des Litorals, kann also für unsere Aufgabe nicht in Betracht kommen.

Die Gattung *Pennatula* ist sehr weit verbreitet, und auch die Art *Pennatula phosphorea* L. ist eine nahezu kosmopolitische Form mit mehreren Varietäten.

Leioptilum ist mit seinen 5 Arten anscheinend auf die Westküste Amerikas beschränkt.

Kosmopolitisch ist die Gattung *Virgularia*, wenn auch die einzelnen Arten beschränktere Verbreitungsgebiete haben. Anders verhält sich das mit *Stylatula*, die auf den Atlantischen Ozean und die Küste Californiens beschränkt ist. Von *Stylatula antillarum* Köll. wird, allerdings mit einem Fragezeichen versehen, Westindien als Fundort angegeben.

Ebenso hat die Gattung *Acanthoptilum* eine begrenzte Verbreitung, indem 3 Arten in Californien, 2 auf den Floridariffen vorkommen.

Die Gattung *Pavonaria* ist nahezu kosmopolitisch. Die Verbreitung von *Renilla* ist längs der amerikanischen Küsten erfolgt, auf welche die Gattung beschränkt ist. Da Californien nur eine Art besitzt, ist die Wanderung wohl von der amerikanischen Westküste her erfolgt, welche mehrere Arten aufzuweisen hat. Eine Besiedelung der pacifischen Küste Amerikas durch einen ehemaligen,

Zentralamerika durchschneidenden Wasserweg ist für *Renilla* nicht notwendig anzunehmen, da die Gattung auch an den südamerikanischen Ost- und Westküsten bis zur Magalhaens-Straße vorkommt und um die Südspitze Südamerikas herumgewandert sein kann.

Von den Gorgoniden ist die Gattung *Psammogorgia*, deren Stellung und Wert mir allerdings noch sehr zweifelhaft erscheint, vorwiegend west-amerikanisch, und einige Arten sind auch im westlichen Pacifischen Ozean gefunden worden. Eine fälschlich zu dieser Gattung gerechnete Art, die ich als *Euplexaura marki n. sp.* aufgeführt habe, ist der erste west-amerikanische Vertreter dieser rein indopacifischen Gattung. Die Gattungen *Leptogorgia* und *Stenogorgia* sind sowohl indopacifisch wie atlantisch.

Das Resultat dieser Zusammenstellung ist recht mager. Es gibt zwei Litoralgattungen, die auf die ost- und die west-amerikanische Küste beschränkt sind, *Renilla* und *Acanthoptilum*. Californisch und atlantisch ist auch die Gattung *Stylatula*, während *Leioptilum* anscheinend ganz auf die west-amerikanische Küste beschränkt ist. Die überwiegende Mehrzahl der californischen Gattungen ist pacifisch oder indopacifisch; so kommen, um ein Beispiel herauszugreifen, von den californischen Gattungen die meisten auch in Japan vor [1]). Die Beziehungen der californischen Gattungen sind also am engsten mit Japan, dann mit dem west-pacifischen Gebiete und schließlich sind auch Beziehungen zu der ost-amerikanischen Fauna nachweisbar. Diese dokumentieren sich aber nur in deren gleichzeitigem Vorhandensein von Vertretern zweier Gattungen, während die Arten selbst verschieden sind. Daraus kann man schließen, daß, wenn eine direkte Verbindung des tropischen Atlantischen und des Stillen Ozeans bestanden hat, diese Verbindung jedenfalls bereits zu einer Zeit verschwunden ist, die genügt hat, um neue Arten herauszubilden.

Diese tiergeographischen Schlüsse, die zum Teil auf dem gleichen Materiale basiert sind, das auch Nutting vorlag, sind von

1) Während der Fertigstellung dieser Studie erschien eine neue Bearbeitung einer Reiseausbeute von Nutting, in welcher nach einer in Japan gemachten Kollektion 102 Arten Alcyonarien, darunter 40 neue, beschrieben werden. Unter den aufgezählten Arten befanden sich eine ganze Anzahl californische, so daß die Verwandtschaftsbeziehungen der beiden Faunen noch engere werden würden. Ich ziehe es indessen vor, die neue Nutting'sche Arbeit nicht für tiergeographische Schlüsse zu verwenden, bevor nicht die Bestimmungen noch einmal revidiert sind.

denen dieses Autors sehr verschieden und geeignet, meine eingangs geäußerten Bedenken über die Verwertung oberflächlicher systematischer Arbeiten zu tiergeographischen Studien zu bekräftigen. Ich gehe nun zu dem zweiten Teile meiner Arbeit über, in welchem ich die einzelnen Arten einer eingehenderen Besprechung unterziehen will. In diesem systematischen Teile habe ich des Vergleiches wegen dieselbe Reihenfolge innegehalten wie Nutting. Ferner erschien es mir notwendig, eine Anzahl von Abbildungen mitzugeben. Zwar sind auch der Arbeit Nutting's eine Anzahl von Lichtdrucktafeln beigegeben, die Abbildungen sind indessen in so kleinem Maßstabe gehalten und so undeutlich, daß ihr Wert ein sehr problematischer ist.

Gattung ***Telesto*** Lam.

Nutting's Liste beginnt mit der Gattung *Telesto*, von der er zwei Arten, *Telesto rigida* Wr. et Stud. und *Telesto ambigua n. sp.*, aufführt.

Es ist mir nicht klar geworden, auf Grund welcher Merkmale Nutting die ihm vorliegenden Formen mit *Telesto rigida* Wr. et Stud. identifiziert. Nur der äußere Aufbau zeigt einige Ähnlichkeit.

Wie schon eingangs erwähnt, glückte es mir, zwischen dem Festland und der nördlichen Coronado-Insel zahlreiche Exemplare einer *Telesto* zu erbeuten, die sich als identisch erwiesen mit Stücken der Biologischen Station in la Jolla, die von Nutting als *Telesto rigida* bestimmt waren.

Es liegt zweifellos eine neue Art *Telesto* vor, die ich *Telesto californica n. sp.* nenne und in folgendem beschreiben will.

Telesto californica n. sp.

(Taf. 7 Fig. 1 u. 2.)

nec *Telesto rigida* Wr. et Stud., Nutting, 1909, Alcyonaria of the Californian coast, p. 685.

Fundort. Süd-Californien, 40 Faden.

Beschreibung. Die zahlreichen mir vorliegenden Stücke sind fast sämtlich zerbrochen, doch läßt sich über den Aufbau folgendes feststellen.

Von sich wenig verzweigenden wurzelförmigen Stolonen erhebt sich senkrecht ein Hauptpolyp, der bis 55 mm Höhe erreichen kann und durchweg den gleichen Durchmesser von 2 mm besitzt. Von

diesem Hauptpolypen entspringen in ziemlich gleichmäßigen Abständen Seitenpolypen, und zwar entweder nur auf einer Seite oder auf beiden. Meist stehen die Seitenpolypen beiden Seiten alternierend zueinander, doch kommt es auch vor, daß sie in gleicher Höhe entspringen. Die Seitenpolypen gehen in rechtem Winkel oder doch wenigstens einem rechten angenäherten Winkel vom Hauptpolypen ab und können die Länge des Hauptpolypen erreichen. Sie geben wieder kürzeren Polypen dritter Ordnung den Ursprung, die ebenfalls meist alternierend zu beiden Seiten des Polypen zweiter Ordnung stehen. Die gesamte Verzweigung liegt ausgesprochen in einer Ebene.

Sehr charakteristisch sind die scharf ausgeprägten Längsfurchen, die bei sämtlichen Exemplaren vorkommen. Diese Längsfurchen sind schmal und tief und gehen bis zur Basis hinab.

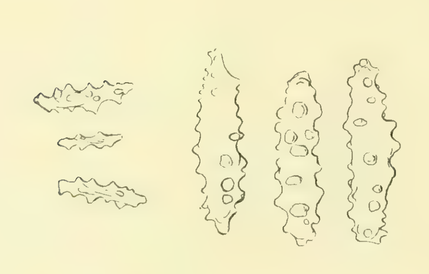


Fig. A. *Telesto californica n. sp.* Tentakel- und Polypenkelchspicula. 71 : 1.



Fig. B. *Telesto californica n. sp.* Untere Rinde. 71 : 1.

Die Anthocodien sind sehr dicht mit Spicula besetzt, die in undeutlichen spitz nach oben konvergierenden Doppelreihen stehen und teilweise miteinander verschmolzen sind. Diese Spicula sind breite Spindeln von 0,2 mm Länge und 0,05 mm Breite, die mit flachen, oft abgerundeten weitstehenden Dornen besetzt sind. Vereinzelt kommen auch Vierlinge vor. Die Tentakel enthalten schlanke und kleine Spindeln, die mit sehr breit aufsitzenden kräftigen Dornen versehen sind. Tiefer am Stamm werden die Spicula plumper und verlieren etwas die Spindelform, auch ihre Warzen sind plump und unregelmäßig. Vielfach sind die Spicula miteinander verschmolzen.

Die Farbe ist gelblich-weiß.

Ein Vergleich mit der Beschreibung, welche Wright u. Studer

von ihrer *Telesto rigida* geben, zeigt ohne weiteres, daß vorliegende Art unmöglich zu ihr gehören kann. Gemeinsam ist beiden nur die Art der Verzweigung, dagegen ist schon darin ein tiefgreifender Unterschied vorhanden, als *Telesto rigida* völlig glatte Wände besitzt, vorliegende Art dagegen äußerst scharf ausgeprägt durch die ganze Länge verlaufende Längsfurchen. Total verschieden ist auch die Gestalt der Spicula, total verschieden auch die Färbung, die bei *rigida* mit „Orangerot" angegeben wird.

Die von Nutting aufgestellte Art *Telesto ambigua* habe ich nicht nachuntersuchen können. Es scheint sich in der Tat um eine neue Art zu handeln.

In dem Material der Biologischen Station in la Jolla fand ich nach eine dritte *Telesto*-Art, die von Nutting nicht erwähnt wird. Sie stellt ebenfalls eine neue Art dar, die ich *Telesto nuttingi* nennen will.

Telesto nuttingi n. sp.

(Taf. 7 Fig. 3.)

Fundort. Süd-Californien. China point, 48 Faden, 7./1. 1908. 3 Exemplare.

Beschreibung. Die Länge des größten Exemplars beträgt 75 mm. Die Basalanheftung fehlt allen 3 Stücken. Der Axialpolyp ist in seinem unteren Teile leicht gekrümmt, weiter oben gestreckt und trägt kurze seitliche Polypen ohne jede weitere Verzweigung. In seinem oberen Teile hat der Axialpolyp einen Durchmesser von 2,2 mm, unten ist er etwas schmäler und mißt etwa 1,8 mm. Die seitlichen Polypen gehen etwa im Winkel von 45 Grad vom Hauptpolypen ab, werden bis 6 mm lang und entspringen in annähernd gleichweiten Abständen von allen Seiten des Hauptpolypen, mitunter in ungefähr der gleichen Höhe. Unter dem Apex sind sie beträchtlich kleiner. Längsfurchen sind deutlich ausgebildet und ziehen als schmale Rinnen sowohl die Anthocodien wie den Stamm herab.

Die Spicula der Anthocodien stehen sehr dicht in spitz nach oben konvergierender nahezu longitudinaler Anordnung. Sie stellen sehr breite abgeplattete Spindeln dar von durchschnittlich 0,18 mm Länge und 0,06 mm Breite, die mit sehr großen krenelierten Warzen dicht besetzt sind. In den Tentakeln werden diese Spindeln kleiner, schlanker, und die Dornen werden spitzer und stehen weiter aus-

einander. In der unteren Rinde liegen teilweise miteinander verschmolzene Platten von 0,13 mm Länge und 0,03 mm Breite mit großen Warzen, die oft eine besondere Größe erlangen und die Form der Spicula ganz unregelmäßig gestalten können.

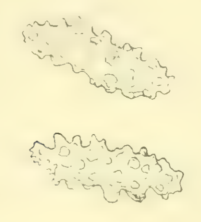


Fig. C. *Telesto nuttingi n. sp.* Polypenspicula. 71 : 1.



Fig. D. *Telesto nuttingi n. sp.* Rindenspicula. 71 : 1.

Die Wandung der Axialpolypen ist relativ dünn, weit ins Innere springen acht Leisten hinein, die allem Anschein nach Hornsubstanz enthalten.

Die Farbe der Kolonie ist orangegelb bis hellgelb; zum Teil ist die Kolonie von Spongien, Hydroiden und Bryozoen überwachsen.

Am nächsten dürfte diese Art den kürzlich beschriebenen japanischen Formen *T. tubulosa* Kinoshita und *T. sagaminea* Kinoshita stehen, wenigstens was den Aufbau der Kolonie, insbesondere das Fehlen von Polypen dritter und weiterer Ordnungen anbetrifft. Dagegen ist die Gestalt der Spicula insbesondere der Anthocodien eine so eigenartige, daß eine weitere Anknüpfung nicht gefunden werden kann und diese Form einer neuen Art zugerechnet werden muß.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich einen kurzen Überblick über die bis jetzt beschriebenen Arten der Gattung *Telesto* und ihrer Fundorte geben. Laackmann führt in seiner dankenswerten Revision 10 sichere Arten von *Telesto* an, hat aber dabei übersehen, daß Verrill (1870, p. 372) in ungewohnter Ausführlichkeit eine 11. Art, *Telesto africana,* beschrieben hat, die ebenfalls als gute Art anzusehen ist. Dazu kommen 3 von Kinoshita (1909) aufgestellte neue Arten sowie Nutting's *Telesto ambigua* und die beiden hier beschriebenen neuen Arten, so daß die Artenzahl der Gattung auf 17 steigt.

Es soll nun in Folgendem der Versuch gemacht werden, diese Arten zu gruppieren und zu ihrer leichteren Bestimmung einen Schlüssel zu geben. Bereits Laackmann hat diesen Versuch unter-

nommen (1908, p. 72), doch kann ich mich damit nicht in allen Punkten befreunden. Bei der Aufstellung meines Schlüssels ging ich von dem Grundsatze aus, solche Merkmale in den Vordergrund zu stellen, welche auch ohne mikroskopische Untersuchung wahrgenommen werden können. Nicht in den Schlüssel aufgenommen wurde *T. ambigua* NUTT., weil in der Beschreibung einiger wichtiger Merkmale, z. B. des Vorkommens oder Fehlens von Längsfurchen, nicht gedacht wird und mir zur Nachuntersuchung kein Material vorlag. Auch *T. rosea* KINOSHITA mußte vorläufig ausgelassen werden, da die Beschreibung keine Angabe enthält, ob die Längsfurchen schmal oder breit sind, und eine Abbildung der Kolonie fehlt.

I. Axialpolyp mit Lateralpolypen, die keine weiteren Polypen abgehen lassen.
  A. Längsfurchen des Stammes breit und flach
    1. nur im oberen Teile vorhanden *T. tubulosa*
    2. bis zur Basis ziehend *T. sagamina*
  B. Längsfurchen schmal und tief *T. nuttingi.*

II. Axialpolyp mit Lateralpolypen, die weitere Polypen abgehen lassen
  A. Lateralpolypen die Länge des Axialpolypen erreichend
    1. Längsfurchen fehlend *T. rigida*
    2. Längsfurchen bis zur Basis ziehend *T. californica*
  B. Lateralpolypen viel kleiner als der Axialpolyp
    1. Längsfurchen schmal und tief, bis zur Basis herabreichend
      a) Verzweigung allseitig *T. arborea*
      b) Die Polypen zweiter Ordnung sind in einer Ebene gelegen
        α) mit dicken kurzen verästelten Spicula *T. fruticulosa*
        β) mit schlanken, spindelförmigen Spicula *T. africana* VERR.
    2. Längsfurchen breit und seicht, bis zur Basis herabreichend
      a) Die dazwischen liegenden Längsrippen mit scharfen Kämmen
        α) Pinnulae mit je 1 Spiculum *T. rubra*
        β) Pinnulae ohne Spicula *T. trichostemma*
      b) keine scharf hervortretende Längsrippen
        α) Stammwand dick mit starken Hornleisten

aa) Spiculaskelet im oberen Stammteil verschmolzen *T. riisei*

bb) Spiculaskelet im oberen Stammteil nicht verschmolzen, locker angeordnet *T. rupicola*

β) Stammwand dünn, mit schwachen Hornleisten *T. prolifera*

3. Längsfurchen nur an den äußersten Spitzen vorhanden
   Lateralpolypen locker gestellt *T. smithii*
   Lateralpolypen sehr dicht angeordnet *T. multiflora* Laackm.

Auch die geographische Verbreitung der Gattung *Telesto* ist einer Revision bedürftig.

Zunächst will ich die Fundorte der einzelnen Arten angeben.

1. *T. tubulosa* Kinoshita	Japan	70 Faden
2. *T. sagamina* Kinoshita	Japan	60 Faden
3. *T. rosea* Kinoshita	Japan	
4. *T. nuttingi* Kükth.	Süd-Californien	48 Faden
5. *T. rigida* Wr. et Stud.	Azoren (Wr. u. Studer)	1675 Faden
	Azoren (Studer)	1000—3075 m
6. *T. californica* Kükth.	Süd-Californien	40 Faden
7. *T. arborea* Wr. et Stud.	Arafurasee (Wr. u. Stud.)	49 Faden
	Maldiven (Hickson)	23—25 Faden
	Zanzibar (Thoms. u. Henderson)	5—10 Faden
	Andamanen (Thoms. u. Henderson)	45—270 Faden
	Amboina (Laackmann)	
	Sydney (Laackmann)	
	Australien (Thomson u. Mackinnon) Station 42.	
8. *T. fruticulosa* Dana	Südcarolina (Dana)	
	Stone Inlet (Verrill)	
	Südcarolina (Laackmann)	
9. *T. africana* Verrill	Sherbro Insel, West-Afrika	
10. *T. rubra* Hickson	Maldiven (Hickson)	23—25 Faden
	Ceylon (Thomson u. Henderson)	
	Andamanen (Thomson u. Henderson)	45—270 Faden
	Rutland Ins. (Thomson u. Henderson)	35 Faden
11. *T. trichostemma* (Dana)	Fidschi-Inseln (Dana)	
	Torres-Straße (Wr. u. Stud.)	5—20 m
	Siam (Thomson u. Henderson)	

	Maldiven (HICKSON)	45 m
	Aru-Inseln (KÜKENTHAL)	Flaches Wasser
	Australien (THOMSON u. MACKINNON)	
12. *T. riisei* (DUCH. et MICH.)	St. Thomas (DUCH. u. MICH.)	
	Portorico (HARGITT u. ROGERS)	
	Antillen (LAACKMANN)	
	Tortugas (LAACKMANN)	
	St. Thomas (LAACKMANN)	Flaches Litor.
	St. Jan (LAACKMANN)	Flaches Litor.
13. *T. rupicola* (F. MÜLL.)	Rio de Janeiro (F. MÜLL.)	
	Bahia (WR. u. STUD.)	
	Küsten Brasiliens (LAACKMANN)	
	Kingston (LAACKMANN)	Flaches Litor.
	? Blanche Bay, Neubritannien (HICKSON u. HILES)	
	? Zanzibar (THOMSON u. HENDERSON)	
	? Singapore (SHANN)	5—10 Faden
14. *T. prolifera* v. KOCH	Golf von Siam (v. KOCH)	
	Sumatra (LAACKMANN)	
	Singapore (LAACKMANN)	
	Manila (LAACKMANN)	
15. *T. smithi* GRAY	Sydney (GRAY)	
	Port Molle, Arafurasee (RIDLEY)	
	Formosakanal (LAACKMANN)	
	Port Jackson (LAACKMANN)	
16. *T. multiflora* LAACKMANN	Bass-Straße (LAACKMANN)	
	Sharksbai, Südwest-Australien (KÜKENTHAL)	3—124 m
17. *T. ambigua* NUTTING	Californien (NUTTING)	524 Faden

Aus vorstehender Fundortszusammenstellung ergibt sich, daß die Gattung *Telesto* eine viel weitere Verbreitung hat, als man ihr früher zuschrieb. Sie findet sich in fast allen den tropischen und subtropischen Meeresgebieten.

Im Atlantischen Ozean kommen folgende Arten vor:

an der amerikanischen Ostküste

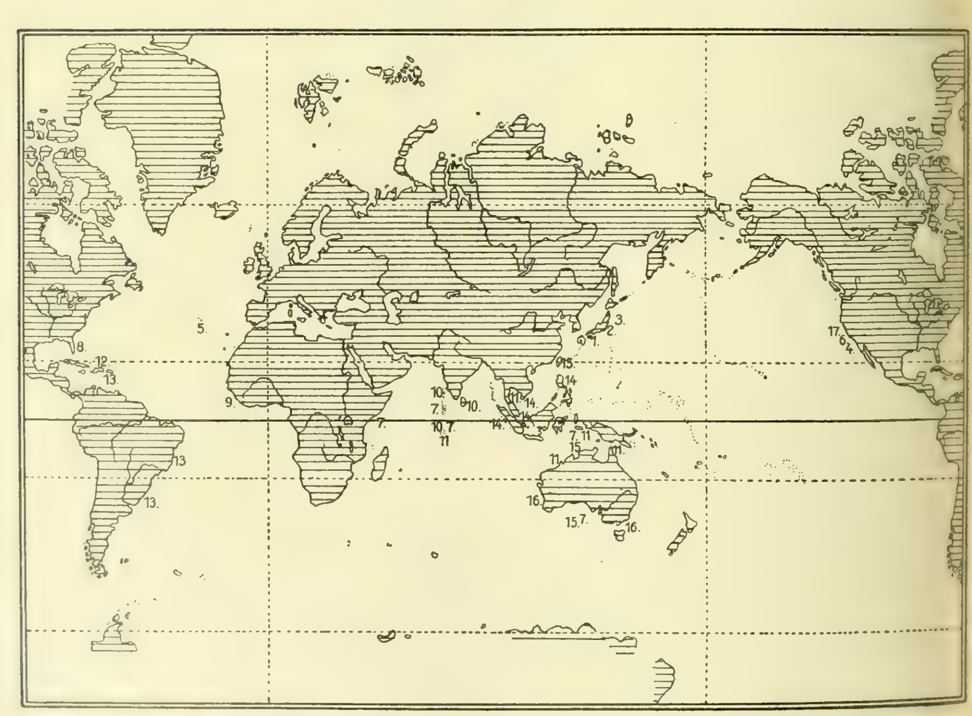
T. fruticulosa (DANA)
T. riisei (DUCH. et MICH.)
T. rupicola (F. MÜLL.)

an der afrikanischen Westküste

T. africana VERR.

in der Tiefsee bei den Azoren
T. rigida Wr. et Stud.

Im Stillen Ozean finden sich folgende Arten:
bei Japan
T. tubulosa Kinosh.
T. sagamina Kinosh.
T. rosea Kinosh.
in hinterindischen Gewässern
T. prolifera v. Koch
in indischen und australischen Gewässern
T. arborea Wr. et Stud.
T. smithi Gray
T. multiflora Laackm.
T. trichostemma (Dann)
T. rubra Hicks.
an der Küste Californiens
T. ambigua Nutt.
T. californica Kükth.
T. nuttingi Kükth.



Die geographische Verbreitung der Gattung *Telesto.*

Von den einzelnen Arten hat die weiteste Verbreitung *T. arborea*, von der afrikanischen Ostküste bis nach Australien.

T. rupicola soll außer an der Ostküste Zentral- und Südamerikas, auch bei Ost-Afrika, Singapore und Neubritannien vorkommen, doch hege ich nach den gegebenen Beschreibungen ernste Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmungen. Vielmehr glaube ich, daß das Verbreitungsgebiet jeder Art ein relativ eng begrenztes ist.

Fast sämtliche Arten gehören dem Litoral an, manche sogar, wie *T. riisei* und *T. rupicola*, dem Flachwasser. In der Tiefsee sind nur folgende Arten gefunden worden: *T. ambigua* von Californien in 524 Faden Tiefe und *T. rigida* von den Azoren in 1000—3075 m Tiefe.

Nebenstehende Karte (S. 236) soll die Verteilung der Arten erläutern. Die Zahlen beziehen sich auf die Nummer der Arten in der Fundortsliste.

Gatt. ***Clavularia*** Q. et G. em. KÜKENTHAL.

Unter dem Namen *Sympodium armatum* WR. et STUD. führt NUTTING eine Form auf, deren Nachuntersuchung mir ergab, daß es sich nicht um ein *Sympodium*, sondern um eine *Clavularia* handelt. Nach meiner Auffassung sind die beiden Gattungen *Sympodium* und *Clavularia* dadurch scharf voneinander unterschieden, daß die erstere völlig in eine Basalmembran zurückziehbare Polypen besitzt, während *Clavularia* sich dadurch auszeichnet, daß der obere Teil der Polypen sich in den unteren, nicht retractilen, kelchartigen zurückziehen kann. Das ist nun auch bei vorliegender Form der Fall, und auch die übrigen Merkmale der Gattung treffen bei ihr zu. Als Gattungsdiagnose für *Clavularia* hatte ich (1906, p. 15) folgende gegeben: „Cornulariiden, deren Polypen durch Stolonen oder Stolonenplatten, die membranös verbreitert sein können, verbunden sind. Die Stolonen enthalten mehrere netzförmig verbundene Kanäle. Spicula vorhanden, von Spindelform. Der Polypenkörper ist in einen oberen, retractilen, dünnwandigen Teil und einen unteren, nicht retractilen, dickwandigen Teil („Kelch") gesondert. Polypen und Basis ohne Hornscheide."

***Clavularia pacifica* n. sp.**

1909. nec *Sympodium armatum* WR. et STUD., NUTTING, Alcyon. Calif. coast., p. 686.

Fundort. China Point, 50 Faden. Drei Bruchstücke. Nutting führt weitere Fundorte an: Süd-Californien mit 110—495 Faden Tiefe.

Beschreibung. Es liegen mir 3 Bruchstücke vor, die fast völlig von einem Kieselschwamm überwachsen sind. Wie die Textfig. E zeigt, sind die Polypen durch Stolonen miteinander verbunden. Die Länge eines solchen Polypen beträgt etwa 5 mm, wovon auf den retractilen Teil 2,5 mm, auf den Kelch 2,5 mm kommen. Doch gibt es auch kleinere Polypen. Der retractile Polypenteil ist mit 8 tiefen Längsfurchen versehen, zwischen denen 8 Wülste mit scharfen Kanten vorspringen. In der Kelchpartie sind die Wülste viel weniger deutlich. Die Tentakel sind stark eingekrümmt und in die Mundöffnung eingeschlagen.

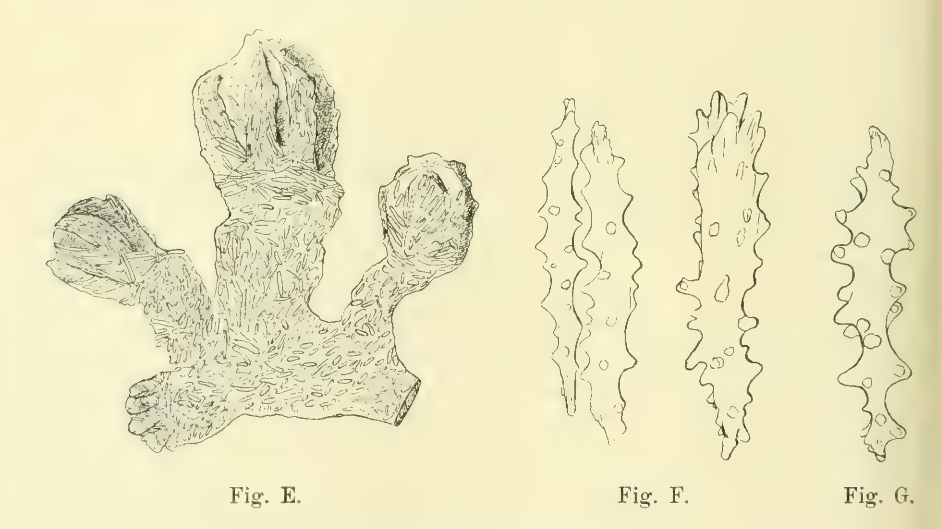


Fig. E. *Clavularia pacifica n. sp.* 7½ : 1.
Fig. F. *Clavularia pacifica n. sp.* Spicula des oberen Polypenteiles.
Fig. G. *Clavularia pacifica n. sp.* Kelchspicula. 152 : 1.

Die Bewehrung der Polypenköpfchen ist eine sehr kräftige und regelmäßig angeordnete. Es sind 8 Doppelreihen von Spicula vorhanden, welche an der Basis nahezu horizontal angeordnet sind, höher hinauf sich immer steiler erheben. Diese Spicula sind Spindeln von 0,25—0,3 mm, die meist etwas gebogen und an einem Ende keulenförmig verdickt sind. Sie sind mit starken spitzzulaufenden Dornen versehen, die an dem keulenförmigen Ende schräg nach oben

verlaufen. In den Tentakeln liegen ebenfalls zahlreiche Spicula, flache, bedornte Spindeln von ca. 0,18 mm Länge. Die Spicula des Kelches sind 0,22 mm lange Spindeln mit sehr hohen, aber abgerundeten Dornen. Keulen fanden sich hier nicht vor. Auch die Basis enthält ganz ähnliche Spiculaformen wie die Kelche, nur ein wenig kleiner.

Farbe hellgelblich.

Diese Form erinnert etwas an die *Clavularia eburnea* Kükth. von Japan, wenn deren Polypen auch sehr viel größer sind. Insbesondere sind die Spicula des retractilen Polypenteiles einander sehr ähnlich, von gleicher Größe und auch in der Umbildung zu Keulen einander gleich. Diese Umbildung der Polypenspicula zu Keulen ist übrigens auch bereits angedeutet bei *Clavularia chuni* Kükth. Sowohl bei *Cl. eburnea* als auch bei *Cl. chuni* sind aber Kelch- und Basisspicula durchaus verschieden, sowohl untereinander als auch mit denen vorliegender Form, so daß schon dieses Merkmal allein genügt, die neue Art zu präzisieren.

Mit *Sympodium armatum* Wr. et Stud. hat vorliegende Art nur eine äußerliche Ähnlichkeit gemein. Zwar scheint mir kein Zweifel obzuwalten, daß *Sympodium armatum* zur Gattung *Clavularia* in dem von mir umgrenzten Umfange zu ziehen ist, eine Identität beider Arten kann aber schon deshalb nicht in Frage kommen, weil die Spicula von *S. armatum* doppelt bis dreimal so groß wie die von *Cl. pacifica* sind.

Anthomastus ritteri Nutting.

Unter diesem Namen beschreibt Nutting einen *Anthomastus*, der in seinem Aufbau den japanischen Formen *A. muscarioides* Kükth., *A. granulosus* Kükth. und der indischen Art *A. agaricoides* Thoms. et Henderson sehr ähnlich ist. Jedenfalls gehört die californische Art zu der gleichen Gruppe mit den oben genannten, die sich durch ein stark gewölbtes Polypodium auszeichnen.

Ich habe mich aus Mangel an Material darauf beschränken müssen, einige mikroskopische Präparate von Spicula aus verschiedenen Regionen anzufertigen, um die von Nutting gegebene Beschreibung zu ergänzen. Betrachten wir zunächst die Spicula der Polypenwand, so sehen wir zahllose kleine rotgefärbte zackige Kugeln und Doppelkugeln von ca. 0,05 mm Durchmesser. Diese Formen gehen über in gleichgroße Spindeln mit 2 regelmäßigen Gürteln sehr großer gezackter Warzen. Die gleichen Spiculaformen

fanden sich in den Tentakeln wieder, hier treten aber außerdem, wenn auch vereinzelter, längere, fast glatte Stäbe auf, bis 0,24 mm messend, die nur an den Enden etwas gezackt sein können. Die Tentakel sind jederseits mit 11 Pinnulae besetzt.

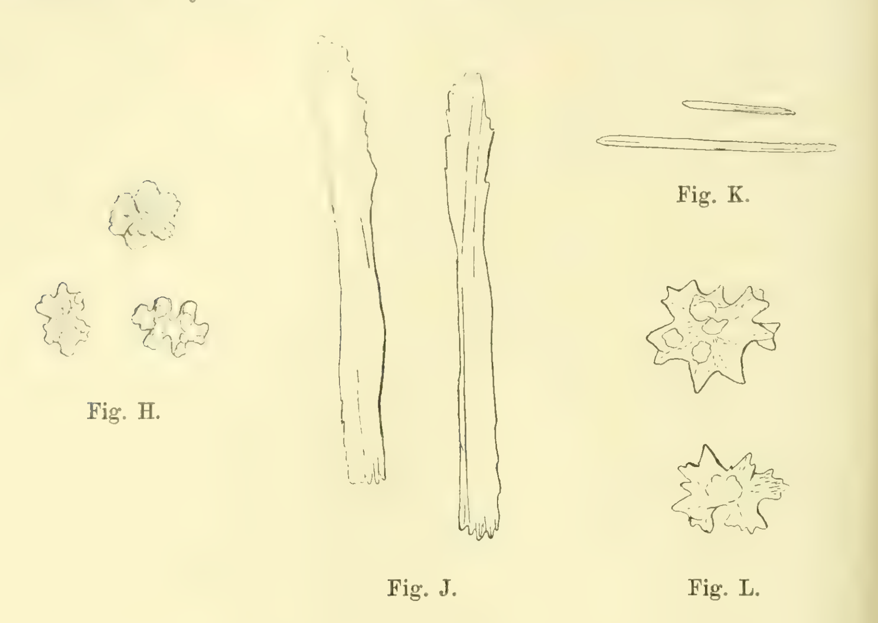


Fig. H. *Anthomastus ritteri.* Spicula der Polypenwand. 152 : 1.
Fig. J. *Anthomastus ritteri.* Tentakelspicula. 152 : 1.
Fig. K. *Anthomastus ritteri.* Spicula der Scheibe. 35 : 1.
Fig. L. *Anthomastus ritteri.* Spicula der Stielbasis. 152 : 1.

Die Oberfläche der Scheibe ist mit farblosen Spicula erfüllt, die typische Sternform haben, aber nicht gefärbt sind; tiefer im Innern treten zahlreiche Nadelformen auf, die meist senkrecht zur Oberfläche stehen und auch in die Wand der sehr dicht stehenden Zooide hineintreten und über ihre Mündung hinausragen. Diese Nadelformen sind bis 0,3 mm lang und fast stets völlig glatt. Ihre Enden laufen nicht spitz zu, sind quer abgestutzt. Meist ist eine schwache leistenförmige Verdickung vorhanden, die in der ganzen Länge der Nadel, dabei aber etwas schräg verläuft. In der Stielrinde finden sich ausschließlich jene kleinen sternförmigen Gebilde vor, die ziemlich weit voneinander angeordnet sind. Wir haben hier eine Form vor uns, die zweifellos als besondere Art anzusprechen ist.

An den 3 Exemplaren, welche ich in La Jolla betrachten konnte, fiel mir auf, daß selbst die kleinste Kolonie von nur 20 mm Scheibendurchmesser einige Polypen von annähernd der gleichen Größe aufzuweisen hatte wie die beiden größeren Kolonien.

Pennatula phosphorea var. californica n. v.
(Taf. 7 Fig. 4 u. 5.)

Unter dem Namen *Pennatula aculeata* Dan. beschreibt Nutting eine *Pennatula*, die vom Dampfer Albatross an verschiedenen Stellen der californischen Küste in zahlreichen Exemplaren erbeutet worden ist. Die Beschreibung, welche Nutting gibt, ist so allgemein gehalten, daß sie auch auf viele andere Arten der Gattung *Pennatula* paßt, insbesondere geschieht der für die *P. aculeata* so charakteristischen Differenzierung der dorsalen Kielzooide in große und kleine gar keine Erwähnung. Da in Nutting's Verzeichnis der californischen Seefedern nur diese eine Art der Gattung *Pennatula* aufgeführt wird, so sind jedenfalls die 10 Exemplare dazu zu rechnen, welche ich in der Sammlung der Biologischen Station in La Jolla auffand, mit der Fundortsetikette „Stat. 4407. St. Albatross, Californian Coast“. Diese Exemplare tragen aber die von Nutting's Hand herrührende Bezeichnung „*P. phosphorea* L.“ Woher diese Verschiedenheit in der Bezeichnung rührt, vermag ich nicht zu erklären; es liegt mir hier nur daran festzustellen, daß die an der californischen Küste vorkommende Art der Gattung *Pennatula* keinesfalls zu *P. aculeata* gehört, sondern zum Formenkreis der *P. phosphorea*, und zwar stellt sie eine Varietät letzterer Art dar, die mit der von Broch und mir seinerzeit beschriebenen *P. phosphorea var. antarctica* in vielen Punkten übereinstimmt. Da indessen auch einige Abweichungen vorhanden sind, will ich die Form als Varietät *californica* bezeichnen. Der Name *P. aculeata* muß also aus dem Verzeichnisse californischer Seefedern schwinden und durch *P. phosphorea* L. *var. californica* ersetzt werden — falls nicht Nutting durch eine erneute und genaue Beschreibung den Nachweis erbringt, daß in der Tat auch *P. aculeata* in Californien vorkommt. Im letzteren, mir sehr unwahrscheinlichen Falle wären alsdann 2 Arten von *Pennatula* in das Verzeichnis californischer Seefedern aufzunehmen.

Ich wende mich nunmehr der Beschreibung der mir vorliegenden Varietät *californica* zu. Leider konnten nur 2 Kolonien den folgenden Messungen zugrunde gelegt werden.

		Kolonie I	Kolonie II
Kolonielänge in mm		86	81
Feder	Länge in % der Kolonielänge	53	50
	Breite in % der Kolonielänge	17	24
Stiel	Länge in % der Kolonielänge	47	50
	Breite in % der Kolonielänge	2,3	3,7
Zahl der Blätter links/rechts		16/17	16/15
Zahl der Polypen an den größeren Blättern		7—8	8
Dorsale Zooidreihen beiderseits des sterilen Kielfeldes		6—8	7—8
Breite des sterilen Kielfeldes in mm		0,8	1
Verhältnis von Stiel zu Kiel		1 : 1,2	1 : 1

Vergleichen wir diese Zahlen mit den bei den anderen Varietäten von *Pennatula phosphorea*, wie sie in der Arbeit von Broch und mir (1911, p. 375 f.) niedergelegt worden sind, so ergibt sich ein enger Anschluß dieser Form an die Varietät *antarctica*. Wie bei dieser sind die Blätter schmal, und ihre Zahl ist nicht groß. Die Polypen erreichen bei beiden eine ansehnliche Größe, und die Zahl der an einem Blatte stehenden ist gering. Auch das Verhältnis von Stiellänge zu Federlänge ist bei beiden annähernd das gleiche, ebenso die Färbung, ein dunkles Rot. Nur die Zahl der Zooidreihen am dorsalen Kielfeld ist bei *antarctica* mit 2—6 Reihen jederseits kleiner als bei der vorliegenden Form, wo sie 6—8 beträgt. Mit der von Moroff beschriebenen Varietät *longispinosa* hat sie nichts zu tun, vielmehr schließt sie sich eng an *antarctica* an. Wie letztere so ist auch *f. californica* eine Tiefseeform. Interessant wäre es zu erfahren, ob die *Pennatula phosphorea*, welche Studer (1894) von der Westküste Zentralamerikas (0° 19′ n. Br., 90° 34′ ö. L.) aus 331 Faden Tiefe anführt, ebenfalls sich an die Formen *antarctica* und *californica* anschließt, was mir durchaus wahrscheinlich ist.

Jedenfalls ist das Vorkommen der *P. phosphorea* L. an der californischen Küste von besonderem tiergeographischem Interesse, denn der Verbreitungsbezirk der Art wird damit stark erweitert, so daß man die *P. phosphorea* nahezu als kosmopolitische Art ansprechen kann. Folgende Fundorte sind anzuführen: Nordeuropäische Küsten bis Trondhjem und Schottland, Island, französische Küsten, Mittelmeer, Westküste Marokkos, Japan, Californien, Westküste Zentralamerikas, Antarktis (Bouvet-Insel), und wenn man nach dem Vorgange von Balss auch die *Pennatula indica* Thomson et Henderson

zum Formenkreis der *Pennatula phosphorea* zieht, würde auch noch der Indische Ozean zu dem Verbreitungsbezirk der Art treten. Sowohl die Formen *typica* wie die anderen beschriebenen Formen: *variegata*, *rubella*, *candida* und *longispinosa* kommen im tieferen Litoral vor, die Formen *antarctica* sowie die *f. californica* dagegen sind Tiefseebewohner, und das gleiche ist der Fall mit der nicht genauer beschriebenen Form Studer's von der Westküste Zentralamerikas.

Leioptilum quadrangulare (Moroff).

1902. *Ptilosarcus quadrangularis* Moroff, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst., p. 385.

Nutting hat dieser von Moroff aufgestellten Art eine dankbar zu begrüßende eingehende Untersuchung auch in anatomischer Hinsicht angedeihen lassen. In der Bearbeitung der Pennatulaceen der deutschen Tiefseeexpedition (1911, p. 386) haben Broch und ich darauf hingewiesen, daß die Gattung *Ptilosarcus* in die Gray'sche Gattung *Leioptilum* einzubeziehen sei. Die californische Art muß daher *Leioptilum quadrangulare* (Moroff) heißen.

Virgularia bromleyi Köll.

1909. *Halisceptrum cystiferum* Nutting., Alc. Calif. Coast, p. 698.

Von dieser Form gibt Nutting (1909, p. 698) selbst an, daß bei ihr die Unterscheidung zwischen Pinnae und sessilen Polypen schwierig ist und daß man die Blätter als Gruppen zusammenhängender sessiler Polypen auffassen könnte. In diesem Falle würde nach ihm die vorliegende Art zu einer anderen Familie, wahrscheinlich den *Virgulariidae*, zu rechnen sein. Nun hat inzwischen Balss (1910) ganz richtig erkannt, daß die Gattung *Halisceptrum* keine Existenzberechtigung hat und mit *Virgularia* vereinigt werden muß, und Broch und ich sind diesem Vorgehen gefolgt. Der einzige Unterschied zwischen *Halisceptrum* und *Virgularia* würde darin bestehen, daß bei ersterer Gattung dorsale Zooide vorkommen, bei letzterer nicht. In der Tat finden sich aber alle Übergänge, so daß die bisher beschriebenen *Halisceptrum*-Arten zu *Virgularia* zu stellen sind und die Gattung *Halisceptrum* endgültig eingezogen werden muß.

Was nun die vorliegende Art anbetrifft, so ist die Beschreibung, welche Nutting von ihr gibt, nicht ganz zutreffend. So schreibt er: „Zooids do not seem to be present in this species". Ein Blick auf das mir vorliegende Exemplar zeigt mir aber, daß am Kiele

sehr deutliche Zooide zwischen den Blättern sitzen. Dorsale Zooide fehlen indessen gänzlich, und selbst wenn die Gattung *Halisceptrum* noch zu Recht bestünde, könnte vorliegende Form aus obigem Grunde nicht zu ihr gehören. Nutting legt bei der Aufstellung seiner neuen Art viel Gewicht auf das Vorhandensein einer Endblase. Diese kommt aber auch anderen Arten der Gattung *Virgularia* zu. Für die Artbestimmung der vorliegenden Form kommen folgende Merkmale in Betracht. Die Zooide sitzen am Kiele zwischen den Blättern, die Polypenkelche sind glatt, die Polypenträger sind sehr niedrig, und die Polypenkelche sind deutlich voneinander getrennt, die Zahl der Polypen eines Blattes ist niedrig und beträgt 4—5.

Die Art hat sehr große Ähnlichkeit mit der *Virgularia bromleyi* Köll., von der sie sich eigentlich nur dadurch unterscheidet, daß ihr die nadelförmigen Spicula fehlen, von denen Kölliker (1880, p. 9) berichtet.

Freilich gibt Kölliker selbst an, daß diese Spicula sehr spärlich sind, und Broch und ich haben (1911, p. 342) eine Art als *V. aff. bromleyi* beschrieben, der diese nadelförmigen Spicula fehlen, die sonst aber durchaus der *V. bromleyi* gleicht. Nutting hat bei seiner Form keine Spicula gefunden, und auch ich habe nach nadelförmigen Spicula vergeblich gesucht, während die kleinen ovalen Spicula im Stielinneren natürlich vorhanden sind.

Da erfahrungsgemäß solche Spicula in ihrem Auftreten innerhalb einer Art sehr variabel sein können, kann diese kleine Differenz ignoriert und die Form zu *Virgularia bromleyi* Köll. gezogen werden.

Stylatula elongata Verr.

Gabb (1863, p. 167) hatte unter dem Namen *Virgularia elongata* eine neue Form aus Californien beschrieben. Im darauffolgenden Jahre stellt Verrill (1864, p. 30) seine neue Gattung *Stylatula* auf und beschreibt als neue Art *Stylatula elongata*, führt aber gleichzeitig als Synonym *Virgularia elongata* Gabb auf. Gray (1870, p. 18) folgt Verrill ohne weitere Begründung, und erst Kölliker (1872, p. 216) scheidet *Virgularia elongata* Gabb als noch weiterer Untersuchung bedürftig aus der Gattung *Stylatula* wieder aus und trennt sie damit von der Art, *Stylatula elongata* Verrill.

In Nutting's Verzeichnis wird die Form wieder als *Stylatula elongata* (Gabb) aufgeführt, und Nutting schreibt dazu: „Verrill regards this species of Gabb's as identical with his own *Stylatula*

elongata; the priority, however, belongs to the species named by Gabb." Das wäre nur dann der Fall, wenn Verrill mit seiner Identifizierung recht gehabt hätte. Nun aber hat sich Kölliker, was Nutting übersehen hat, gegen die Identifizierung ausgesprochen, besonders weil Gabb's Art ungenügend beschrieben worden ist, und daher müssen wir, Kölliker's Vorgange folgend, die Art *Stylatula elongata* Verrill wenigstens so lange nennen, bis die Identität mit Gabb's Art sichergestellt ist.

Stylatula elongata Verrill.

1864. *St. e.*, Verrill, in: Bull. Mus. comp. Zool., No. 3, p. 30.
1868. *St. e.*, Verrill, in: Trans. Connecticut Acad., Vol. 1, p. 384.
1870. *St. e.*, Gray, in: Catalogue of Sea-Pens, p. 19.
1872. *St. e.*, Kölliker, Monographie, p. 224.
1886. *St. ringei*, Pfeffer, in: Neue Pennatuliden des Hamburg. Mus., p. 59.
1909. *St. e.*, Nutting, in: Alcyon. Calif. coast., p. 699.
1863. ? an *Virgularia elongata* Gabb, in: Proc. California Acad. nat. Sc., Vol. 2, p. 166.
1911. *St. e.*, Kükenthal u. Broch, Pennatulacea, p. 317.

Fundort. Südlich der südlichen Coronado-Insel, in 15—17 Faden Tiefe. Zahlreiche Bruchstücke.

Beschreibung. Die frisch erbeuteten Kolonien, die leider sämtlich zerbrochen waren, hatten eine kräftige schokoladenbraune Farbe, während die Polypen selbst hell waren. Von Nutting wird angegeben, daß die Färbung im Leben hell graubraun ist mit weißen Polypen und lachsroter Stielblase. Über die Farbe der letzteren kann ich nichts aussagen, da bei allen meinen Exemplaren der Stiel abgebrochen war. Die Organisation entspricht im wesentlichen den vorhandenen Beschreibungen, soll aber in der Arbeit eines meiner Schüler eingehend studiert werden. Spicula sind natürlich vorhanden, nicht nur die großen Strahlen der Platten, sondern auch kleinere Nadeln und im Innern der Endblase ovale Spicula, so daß die Bemerkung von Nutting: „There are no spicules etc." nicht zutrifft.

? *Acanthoptilum gracile* (Gabb).

Unter diesem Namen beschreibt Nutting eine Form, die Gabb (1863, p. 167) als *Virgularia gracilis* aufgestellt hatte. Verrill (1864)

hatte diese Art, allerdings unter Vorbehalt, zu seiner Gattung *Stylatula* gestellt. Nutting bringt sie zu *Acanthoptilum.*

Da mir Material zur Nachuntersuchung nicht vorlag, kann ich mich nicht weiter über diese Art äußern, doch führt sie Nutting selbst mit einem Fragezeichen an, weshalb ich mich berechtigt glaube, diese Form als unsicher bestimmt anzusehen.

? *Acanthoptilum pourtalesii* Köll.

Ein Exemplar ohne Fundortsangabe sowie ein sehr jugendliches Exemplar eines *Acanthoptilum* von San Diego wird von Nutting, allerdings wiederum mit einem Fragezeichen, zu *A. pourtalesii* Köll., einer Form von Florida, gestellt. Eine Begründung wird nicht gegeben und nur erwähnt, daß bei dem größeren Exemplare die Spicula des Stammes nicht biskuitförmig, sondern vom gewöhnlichen spindelförmigen Typus waren.

Es ist mir ganz unmöglich, diese Bestimmung als nur einigermaßen gesichert anzuerkennen. Bei der großen tiergeographischen Bedeutung, welche eine Identität dieser pacifischen Litoralform mit der atlantischen, auf Korallenriffen lebenden Art haben würde, muß ein exakter Nachweis gefordert werden. Der liegt nicht vor, und daher ist die Bestimmung zu ignorieren.

Acanthoptilum album Nutt.

Die Beschreibung, welche Nutting von dieser neuen Art gibt, läßt sich folgendermaßen zusammenfassen: Die sehr schlanke Kolonie hat einen Stiel, der etwas mehr als ein Drittel der Gesamtlänge mißt. Die Endblase ist nur schwach ausgebildet. An den regelmäßig gebogenen Blättern sitzen je 4—5 anscheinend nicht retractile Polypen, deren Kelche klein und weich sind und am Rande 8 schwach ausgebildete Lappen zeigen. Der distale Kelch jedes Blattes zieht sich in eine unter dem ausgebreiteten Polypen befindliche Spitze aus. Es finden sich Zooide nur zwischen den Blättern in kurzen Reihen von je drei. Die Spicula sind farblos und spärlich in den Kelchwänden; größere spindelförmige Spicula finden sich in einer Gruppe unter jedem Blattansatz, kleinere Formen kommen an der Oberfläche von Stiel und Kiel vor. Farbe weiß, mit rotem Fleck an der Anschwellung oberhalb der Endblase.

Diese Beschreibung möchte ich etwas ergänzen durch die Abbildung der Spiculaformen, die eine größere systematische Wichtig-

keit haben, als NUTTING annimmt. Ich zweifle im übrigen nicht daran, daß NUTTING recht hat, wenn er diese Form als eine neue Art von *Acanthoptilum* auffaßt.

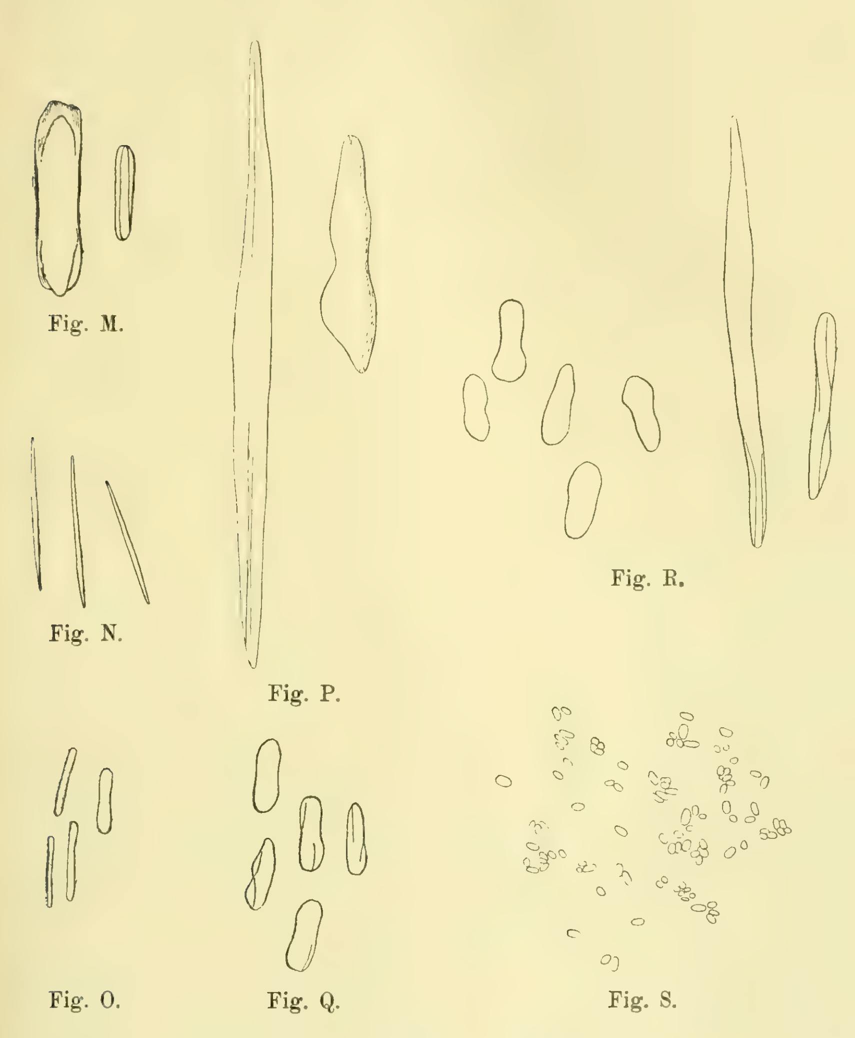


Fig. M. *Acanthoptilum album* NUTT. Blattspicula. 71 : 1.
Fig. N. *Acanthoptilum album.* Tentakelspicula. 71 : 1.
Fig. O. *Acanthoptilum album.* Stielspicula. 71 : 1.
Fig. P. *Acanthoptilum scalpellifolium.* Polypen- und Tentakelspicula. 152 : 1.
Fig. Q. *Acanthoptilum scalpellifolium.* Kielrinde. 152 : 1.
Fig. R. *Acanthoptilum scalpellifolium.* Stielrinde. 152 : 1.
Fig. S. *Acanthoptilum scalpellifolium.* Spicula der Endblase. 152 : 1.

Acanthoptilum scalpellifolium Moroff.

Diese von Nutting irrtümlich unter dem Namen *A. scalpelliforme* Mor. aufgeführte Art habe ich im Originalexemplar vor mir gehabt und kann Moroff's Darstellung bestätigen. Da Moroff keine Abbildung der Spicula gegeben hat, will ich das Versäumte nachholen. In der Polypenwand liegen in Gruppen angehäuft schlanke dreiflügelige Nadeln von ca. 0,36 mm Länge, außerdem kommen kürzere abgeplattete, in der Mitte eingeschnürte Spicula von 0,12—0,18 mm Länge vor, die sich auch in der Tentakelachse finden; die Kielrinde ist dicht erfüllt mit kleinen ovalen Spicula von nur ca. 0,03 mm Längsdurchmesser. In der Stielrinde werden diese Spicula länger, stabförmiger und bis 0,18 mm lang, sie stehen hier in Büscheln angeordnet.

Dicht erfüllt mit sehr kleinen rundlichen bis ovalen Kalkkörperchen ist die Endblase. Diese Kalkkörperchen sind in kleinen Gruppen aneinandergelagert.

Acanthoptilum annulatum Nutt.

Als *Acanthoptilum annulatum* hat Nutting eine neue Art aufgestellt. Ich habe selbst ein Exemplar dieser Form in Händen gehabt, und Nutting's und meine ergänzenden Beobachtungen zusammenfassend, sind folgende Unterschiede gegenüber *A. scalpellifolium* hervorzuheben: das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist bei *A. scalpellifolium* nach Nutting 1 : 3, während Moroff 1 : 5 angibt, bei *A. annulatum* 1 : 1,3 (nach Nutting), 1 : 3 bei dem mir vorliegenden Exemplare. Die Blätter sind bei beiden Arten gleichbreit an der Basis, aber kürzer bei *A. scalpellifolium* nach Nutting. An dem mir vorliegenden Exemplare erreichten dagegen die Blätter kaum 3 mm Länge, waren also eher kleiner als bei *A. scalpellifolium*. Auf jedem Blatte sitzen 6 Polypenkelche gegenüber 7—8 Polypenkelchen

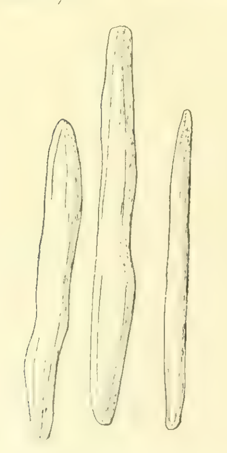


Fig. T. *Acanthoptilum annulatum.* Polypenspicula. 152 : 1.

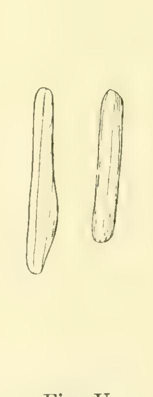


Fig. U. *Acanthoptilum annulatum.* Stielspicula. 152 : 1.

bei *A. scalpellifolium.* Doch ist hier zu bemerken, daß das Exemplar von letzterer Art, welches NUTTING vorlag, über 6mal so groß war wie das von *A. annulatum.* Die Polypenkelche sind mit 8 kurzen Zähnen versehen bei *A. annulatum*, die aber bei dem mir vorliegenden Exemplare kaum wahrnehmbar waren. Auffällig verschieden sind dagegen die Polypenspicula, die bei *A. annulatum* kürzer, breiter und weniger zugespitzt erscheinen als bei *A. scalpellifolium.* Danach erscheint es mir wahrscheinlich, daß *A. annulatum* von *A. scalpellifolium* artlich verschieden ist.

Pavonaria californica MOROFF.
(Taf. 8 Fig. 6 u. 7.)

= *Balticina pacifica* (NUTTING).

Diese von NUTTING als *Balticina pacifica* beschriebene Form habe ich an dem Bruchstücke eines jugendlichen Exemplars nachuntersuchen können. Würde ich auf die Untersuchung dieses Bruchstückes hin die Art zu bestimmen haben, so würde ich nicht daran denken, sie auf Grund der NUTTING'schen Beschreibung zu dessen Art zu stellen. Nun habe ich aber bereits in La Jolla bei flüchtiger Durchmusterung alle Übergänge von meiner Form zu den typischen Exemplaren NUTTING's feststellen können und zweifle nicht daran, daß auch das mir vorliegende Bruchstück zur gleichen Art gehört. Während NUTTING angibt, daß bei seinen erwachsenen Exemplaren die Polypen bis zu 5 auf jedem Blatte sitzen, ist bei vorliegender Form von Blättern überhaupt keine Rede, sondern die Polypen sitzen in schräger Anordnung in stark gegeneinander verschobenen Paaren vollkommen voneinander isoliert an dem Kiele. Das ist aber ein Hauptmerkmal der Gattung *Halipteris*, wodurch diese sich von *Pavonaria* unterscheidet. Wir haben also hier den Fall vor uns, daß eine im erwachsenen Zustande fraglos zu *Pavonaria* zu zählende Form in jugendlichem Zustande eine *Halipteris* ist. Das beweist, daß BROCH und ich recht hatten, als wir uns (1911, p. 306) zu einer Vereinigung der beiden Gattungen entschlossen, für die wir den älteren Namen *Pavonaria* beibehielten.

Nur die ventrale Seite des Kieles ist von den Polypen bedeckt die dorsale Seite ist dagegen vollkommen frei. Eine regelmäßige Anordnung der Polypen in schrägen Linien ist nicht zu bemerken. Während bei erwachsenen Formen nach NUTTING 2—5 eng aneinander gepreßte Polypen in jeder Reihe stehen, sind hier viel weniger

Polypen vorhanden, die in einer Weise angeordnet sind, wie sie Fig. 6, Taf. 8 wiedergibt. Nutting gibt als die Entfernung einer Polypenreihe von der benachbarten, auf der dorsolateralen Seite gemessen, 5—8 mm an, bei vorliegendem kleinem Exemplare stehen sie viel enger.

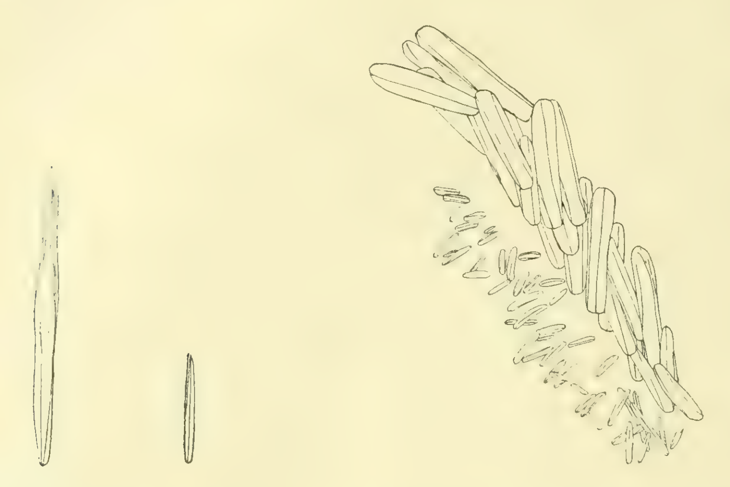


Fig. V. *Pavonaria californica.* Kelch- und Kielspicula. 26:1.

Fig. W. *Pavonaria californica n. sp.* (*Balticina pacifica* Nutt.). Tentakelspicula. 26:1.

Die Form hat die für die Gattung *Pavonaria* charakteristischen zweizipfeligen Kelche. Diese Kelche sind dorsoventral abgeflacht und bis etwa 4 mm lang und oben 2 mm breit. Das sind ungefähr die gleichen Maße, die Nutting für seine erwachsenen Exemplare angibt. Es folgt daraus, daß die Polypen nicht mehr an Größe wachsen, wenn auch die Kolonie noch beträchtlich zunimmt. Damit stimmt überein, daß schon bei der vorliegenden jungen Kolonie reife Geschlechtsprodukte und zwar Eier in dem vom Kelch geschützten unteren Polypenteil enthalten sind. Aus dem Kelche heraus hebt sich der obere Polypenteil, der die auffällig stark entwickelten Tentakel trägt. Wenn der Vergleich gestattet ist, so sieht ein Polyp dieser Form ungefähr so aus wie eine Sepia. Der obere Polypenteil kann so lang werden wie der Kelch, ist aber an seiner Basis bedeutend schmäler als dieser. Die Bewehrung ist folgende. Der Kelch ist mit langen schmalen dreiflügeligen Nadeln bewehrt, die sich an den beiden vorspringenden Kelchspitzen in steil nach oben konvergierende Züge anordnen. Die Nadeln sind bis 0,7 mm lang.

Der obere Polypenteil scheint nur teilweise retractil zu sein, an seiner Basis fehlen Spicula so gut wie völlig, nur an den Seiten der Polypen vermögen sich die Tentakelspicula ein Stück weit die Polypenwand hinunter zu ziehen. Nutting berichtet von einigen wenigen transversalen Spiculareihen in der Polypenwand. An meinem Objekt war davon nur hier und da etwas wahrnehmbar, besonders an der lateralen und der adaxialen Seite. Sehr stark mit Spicula bewehrt sind die Tentakel. Die äußere Tentakelachse ist dicht gepanzert mit schräg nach oben konvergierenden Spicula von breiter dreiflügeliger Stabform und etwa 0,24—0,30 mm Länge. Aber auch in den Pinnulae, die jederseits zu ca. 20 am Tentakel sitzen, sind Spicula in deren Längsrichtung vorhanden, kleine dreiflügelige Stäbchen von 0,06 bis 0,12 mm Länge. In der Kielrinde liegen schlanke dreiflügelige Nadeln von ca. 0,24 mm durchschnittlicher Länge. Die Angabe Nutting's, daß die Spicula anscheinend auf die Polypen und Kelche beschränkt sind, ist also nicht zutreffend.

Was die Zooide anbetrifft, so gibt Nutting an, daß sie zwischen den Polypenreihen in Gruppen von 15—20 stehen und hier eine Tendenz zur Anordnung in 2 oder 3 Reihen zeigen, daß aber außerdem auf der dorsalen Kielseite auch einige zerstreute Zooide vorkommen. Die Zooide sind nicht durch Spicula geschützt und stellen einfache rundliche Körner dar.

Solche Bildungen habe ich an den bezeichneten Stellen auch bei meinem Exemplar gefunden, hier waren es aber die angehäuften, durch die Körperwand schimmernden Geschlechtsprodukte. Jedenfalls sind an dem mir vorliegenden Bruchstück eines jugendlichen Exemplars die Zooide noch nicht ausgebildet.

Als Farbe gibt Nutting schokoladebraun für Polypen und Kelche, gelbbraun für die Stielanschwellung und dunkel rotbraun für die Endblase an.

Es ist nunmehr die Frage zu erörtern, ob die vorliegende Form eine neue Art darstellt, wie Nutting annimmt. Der Vergleich mit dem Originalexemplar von *Pavonaria californica* Moroff ergab mir, daß die Nutting'schen Formen zu dieser Art gehören.

Wie Moroff bereits angibt, sind beide zu einem Exemplar gehörigen Stücke stark maceriert; das rechtfertigt aber nicht, daß Moroff in seiner Beschreibung einmal (p. 394) schreibt: „Polypen grau, sehr schwach, 3—5 an der Zahl, ohne Kalknadeln" und wenige Zeilen darauf: „Die Wand der Polypenkelche ist ganz dicht mit solchen Nadeln besetzt." So konnte es kommen, daß Nutting (p. 705) schreibt:

„*Pavonaria californica* Moroff is described as having polyps without spicules.“ Moroff meinte jedenfalls mit seinem Ausdruck „Polypen“ nur dessen obersten Teil, insbesondere die Tentakel. Nun hat mir aber die Nachuntersuchung ergeben, daß an dem Originalstück dieser obere Polypenteil entweder völlig maceriert ist oder überhaupt fehlt. Es läßt sich also keinesfalls daraus der Schluß ziehen, daß die Tentakelspicula fehlen.

Vergleicht man diese Form mit der von Nutting aufgestellten *Balticina pacifica n. sp.*, so schrumpfen die artlichen Unterschiede sehr stark susammen. Die Anordnung der Polypen scheint die gleiche zu sein, auch die Polypenkelche sind mit ihren beiden abaxialen Zähnen einander sehr ähnlich. Daß die Polypenkelche bei Moroff's Exemplaren etwas kleiner sind als bei Nutting's, kann auf Schrumpfung des schlecht konservierten Stückes beruhen.

Nun hat ganz neuerdings Nutting (1912, p. 40) die *Balticina californica* von Japan aufgeführt und bei seinen Exemplaren ebenfalls keine Tentakelspicula gefunden. Er schreibt aber selbst: „this species may be the same as the last“ (i. e. *Balticina pacifica* Nutt.).

Nun bestehen zwei Erklärungsmöglichkeiten des Fehlens von Tentakelspicula bei einer Art, einmal die große Variabilität im Vorkommen dieser Spicula und zweitens der mangelhafte Erhaltungszustand. Dazu gehört auch die Konservierung mit Formol oder Glycerin.

Formol vermag, besonders wenn es nicht gewechselt wird, durch teilweise Oxydierung im Körper zu Ameisensäure zu werden, die die Kalkspicula auflöst. Auch Glycerin löst die Spicula auf. Auf ein so unsicheres Merkmal hin möchte ich also nicht die Aufstellung zweier verschiedener Arten befürworten, sondern ziehe Nutting's Art in Moroff's *Pavonaria californica* ein.

Pavonaria willemoesi (Köll.).

1880. *Microptilum willemoesi* Kölliker, in: Rep. sc. Res. Challenger, p. 27.
1902. *Pavonaria dofleini* Moroff, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst., p. 390.
1873. *Verrillia blakei* Stearns, in: Proc. California Acad. Sc., p. 147.
1874. *Halipteris blakei* Verrill, p. 68.
1909. *Balticina finmarchica* Nutting, Alcyon. Californ., p. 705.
1909. *Pavonaria finmarchica* Balss, in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 426.
1910. *Baltciina willemoesi* Balss, Japan. Pennatul., p. 51.

Von der von Californien stammenden *Pavonaria dofleini* Moroff liegen mir die beiden Originalstücke aus dem Münchener Museum vor. Schon auf den ersten Blick war es unverkennbar, daß die beiden Stücke zu *Pavonaria willemoesi* Köll. gehören. Ich habe von letzterer Form Stücke zum Vergleich vorliegen, die Balss seinerzeit als *Balticina finmarchica* (Sars) beschrieben hat, um sie später (1910, p. 51) als zu *P. willemoesi* Köll. gehörig zu erkennen. Die vorhandenen Unterschiede sind ganz ähnliche wie die zwischen *Pavonaria californica* und *P. pacifica* und beruhen auch hier auf sehr schlechtem Erhaltungszustande der Moroff'schen Typen. Schon die weiße Farbe der noch vorhandenen Spicula der Polypenkelche deutet auf starke Veränderungen hin, und es nimmt daher kein Wunder, daß die Tentakelspicula auch bei diesen Stücken fehlen. Alle anderen Merkmale stimmen mit *P. willemoesi* überein, so daß *P. dofleini* als Synonym zu ihr gestellt werden muß.

Es ist ganz interessant zu sehen, daß Nutting (1909, p. 705) in denselben Irrtum verfallen ist wie nach ihm Balss und eine Anzahl californischer Exemplare als *Balticina finmarchica* beschrieben hat. Wie Balss selbst bereits kurze Zeit darauf richtig erkannt hat, handelt es sich aber um *P. willemoesi*, und wenn man Nutting's Beschreibung liest, so kommt man zu dem Schlusse, daß auch dessen Exemplare zu *B. willemoesi* gehören. Auch die von Nutting (1912, p. 38) von Japan als *Balticina finmarchica* beschriebenen Formen gehören zu letzterer Art.

Ferner ist Nutting (p. 706) der Meinung, daß auch die als *Verrillia blakei* von Stearns beschriebenen Form, die Verrill später als zu *Halipteris* gehörig erkannte, zu *Pavonaria* zu stellen ist und wahrscheinlich zu den von ihm als *Pavonaria finmarchica* bestimmten Formen.

Balss (1910, p. 50) dagegen vermutet, daß *Verrillia blakei* zu *B. willemoesi* Köll. zu rechnen ist. Beide Autoren dürften recht haben, da alle diese Arten meiner Ansicht nach identisch sind. Es ergibt sich also, daß *Pavonaria willemoesi* (Köll.) identisch ist mit *Verrillia blakei* Stearns, *Pavonaria dofleini* Moroff, *Balticina finmarchica* Balss und *Balticina finmarchica* Nutting.

Ich kann also bis jetzt nur 2 sichere californische Arten von *Pavonaria*, nämlich *P. willemoesi* (Köll.) und *P. californica* (Moroff), feststellen, außerdem ist die von Nutting als *Acanthoptilum quadridentatum* beschriebene Form das Jugendstadium einer noch unbe-

stimmbaren *Pavonaria*-Art. und auch *Halipteris contorta* dürfte eine jugendliche Form von *Pavonaria* sein.

Pavonaria sp. juv.

= *Halipteris contorta* Nutting.

Die von Nutting als *Halipteris contorta n. sp.* beschriebene Form ist meiner Auffassung nach die Jugendform einer *Pavonaria.* Doch ist es mir auf Grund der sehr kurzen Beschreibung und der beiden mehr als dürftigen Abbildungen nicht möglich, die Artzugehörigkeit festzustellen. Das zugrunde liegende Exemplar war nur 7,5 cm lang und allem Anscheine nach stark lädiert, jedenfalls zusammengekrümmt. Da der Kelch vier Zähne aufweist, so gehört die Form, obwohl ihr Tentakelspicula fehlen sollen, möglicherweise mit Nutting's *Stachyptilum quadridentatum n. sp.* zu ein und derselben Art, die allerdings weder zur Gattung *Halipteris* noch zur Gattung *Stachyptilum*, sondern zur Gattung *Pavonaria* zu rechnen ist.

Pavonaria sp. juv.
(Taf. 8 Fig. 8.)

= *Stachyptilum quadridentatum* Nutt.

Die von Nutting als *Stachyptilum quadridentatum n. sp.* aufgeführte Form konnte ich nachuntersuchen und stelle zunächst fest, daß sie mit *Stachyptilum* nicht das geringste zu tun hat, sondern zu *Pavonaria* gehört, von der sie anscheinend das Jugendstadium einer Art darstellt. Es ist mir nicht recht klar geworden, wie Nutting auf den Gedanken kommen konnte, die Form zur Gattung *Stachyptilum* zu stellen, mit der sie auch nicht ein einziges Merkmal gemein hat.

Das größere Exemplar ist 290 mm lang, wovon 72 mm auf den Stiel kommen; das kleinere hat 182 mm Länge bei 55 mm Stiellänge. Nutting gibt 200 mm Gesamtlänge bei 68 mm Stiellänge an. Es scheint danach ein ziemlich konstantes Verhältnis zwischen der Länge des Stieles und des Kieles zu bestehen, das zwischen 1 : 2 und 1 : 3 schwankt. Der Stiel ist sehr schlank und schwillt nur an seinem unteren Ende zu einer schlanken Keule an, die im Querschnitt abgerundet vierkantig erscheint. Die Polypen sind auf der ventralen Seite des sehr schlanken Kieles angeordnet und lassen die dorsale völlig frei. Eine regelmäßige Anordnung der Polypen ist schwer wahrzunehmen. Ein paar größere Polypen stehen ungefähr

paarig zu beiden Seiten, aber selten in gleicher Höhe entspringend. Zwischen ihnen sitzen ein oder zwei kleinere Polypen, die aber stets etwas höher am Kiele abgehen. So sehe ich es bei der kleineren Form, bei der größeren ist diese Anordnung durch mehrfache Drehungen des Polypars um die Längsachse stark verwischt. Die Polypen sitzen in deutlich ausgeprägten Kelchen, wie sie für die Gattung *Pavonaria* charakteristisch sind, nur treten zu den beiden äußeren vorspringenden Zähnen zwei etwas kleinere, nach innen davon gelegene. Die Kelche verbreitern sich nach oben zu ziemlich stark und sind in dorsoventraler Richtung abgeplattet. Ihre Länge beträgt bis 3 mm. Der obere Polypenteil, das Köpfchen, erhebt sich aus dem Kelche mit schmaler Basis und erreicht insgesamt eine Höhe von ca. 2 mm. Die Tentakel sind sehr stark entwickelt, und die Außenseite ihrer Achse ist mächtig gepanzert. Mitunter ist das Köpfchen stark zum Kelch geneigt, zurückziehbar ist es nur in geringem Maße.

Die Zooide sind jedenfalls sehr schwer auffindbar; mir ist es nicht geglückt, sie mit Sicherheit aufzufinden. Nutting beschreibt laterale Zooide zwischen den Polypen und meist etwas größere auf der ventralen Kielfläche.

Die Spicula der Polypenkelche sind schlanke dreiflüglige Nadeln von 0,9 mm Länge, die den Kelch auf der abaxialen Seite vollkommen einpanzern bis auf einen schmalen nackten Medianstreifen. Diese Spicula sind annähernd longitudinal angeordnet, in den Kelchspitzen konvergieren sie etwas. Seitlich und adaxial fehlen dem Kelche Spicula. Sehr stark mit Spicula bewehrt ist das Polypenköpfchen. Es sind das die gleichen stabförmigen dreiflügligen Spicula, welche

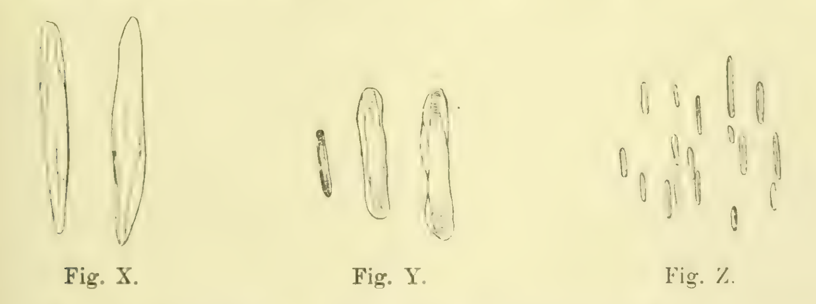


Fig. X. Fig. Y. Fig. Z.

Fig. X. *Pavonaria sp.* (*Stachyptilum quadridentatum* Nutt.). Polypenspicula. 26 : 1.

Fig. Y. *Pavonaria sp.* Tentakelspicula. 26 : 1.

Fig. Z. *Pavonaria sp.* (*Stachyptilum quadridentatum* Nutt.). Kielspicula. 26 : 1.

die Außenwand der Tentakelachse umpanzern. Diese Spicula stehen dichter wie bei *P. pacifica* und sind 0,65 mm lang, 0,15 mm breit. In den Pinnulae sind sie 0,3 mm lang.

Auch in der Kielhaut kommen kleine, sehr regelmäßig in der Längsrichtung angeordnete dreiflüglige Stäbchen von 0,2 mm Länge vor, und ähnliche Spicula sind auch in der Stielhaut vorhanden. Auch im Stielinnern dieser Form fanden sich kleine ovale Spicula von 0,04 mm Länge in zerstreuter Unordnung vor.

Farbe in Alkohol gelblich, doch schimmert das braunviolette Schlundrohr etwas durch die Polypenwand hindurch.

Es entsteht nun die Frage, wozu diese Form zu zählen ist. Daß wir hier eine typische *Pavonaria* vor uns haben, ist klar und braucht nicht weiter nachgewiesen zu werden. Auch scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß wir hier Jugendformen vor uns haben: das schließe ich erstens aus der für *Pavonaria* geringen Größe der Kolonien, zweitens aus der geringen Zahl der Polypen in einer transversalen Reihe, drittens aus dem *Halipteris*-Stadium, in welchem sich die Polypen einer Reihe befinden, indem diese noch völlig voneinander isoliert sind, und viertens aus den noch fast völlig fehlenden Zooiden, die sich erst später anzulegen scheinen, wie das auch bei anderen Pennatulidenformen der Fall ist. Es ist mir aber nicht möglich, zu entscheiden, welcher Art diese Jugendformen zugehören mögen oder ob sie vielleicht einer neuen Art zuzurechnen sind. Hier kann nur ein reiches Material entscheiden, wie es mir nicht zur Verfügung steht. In der von mir aufgestellten Liste erscheint die Art unter der Bezeichnung *Pavonaria sp.* juv.

Funiculina parkeri n. sp.

= *Funiculina armata* Verr., Nutt.

Die von Nutting unter diesem Namen beschriebene Form gehört nicht zu dieser von Verrill aufgestellten Art. Ohne das Original gesehen zu haben, zweifelten Broch und ich (1911, p. 253) bereits an der Richtigkeit der Bestimmung, und diese Zweifel wurden vollkommen bestätigt, als ich die Nachuntersuchung eines kleinen Stückchens von einem von Nutting bestimmten Exemplare vornehmen konnte. Aber auch unsere Vermutung, daß möglicherweise *F. quadrangularis* für diese Form in Betracht kommen könnte, hat sich nicht bestätigt, vielmehr liegt hier eine neue Form vor, die ich meinem Freunde G. H. Parker von der Harvarduniversität zu Ehren *Funiculina parkeri* nennen will.

Sie wird durch folgende Merkmale charakterisiert. Das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist ca. 1 : 5. Die Achse ist im Querschnitt ausgesprochen viereckig. Die Endblase ist wenig deutlich und der oberste Teil der Kolonie eingerollt und zugespitzt. Die Polypen stehen ziemlich unregelmäßig am Kiele, entspringen in nahezu rechtem Winkel und werden bis 8 mm lang. In ausgestrecktem Zustande sind sie sehr schlank, sie können sich aber erheblich kontrahieren und schwellen dann dementsprechend an. Die Tentakel sind bis 3 mm lang und jederseits mit etwa 16 fingerförmigen Pinnulae besetzt. Neben diesen großen Polypen finden sich auch noch kleinere, sowie dazwischen eingestreute Zooide, von schlanker Walzenform



Fig. A[1]. *Funiculina parkeri n. sp.* Polypen und Zooide. 6 : 1.



Fig. B[1]. *Funiculina parkeri n. sp.* Polypenspicula. 26 : 1.

und ca. 1 mm Höhe, an denen die Tentakel nur als warzenförmige Fortsätze angedeutet sind. Während der untere Teil des Polypenkelches nahezu völlig spiculafrei ist, treten im oberen, etwas auseinanderweichenden Teile 8 Längsstreifen von Spicula auf, die in 8 weit vorragenden spitz dreieckigen Kelchzähnen enden. Ein transversaler Ring von Spicula unterhalb der Kelchzähne ist nicht vorhanden.

Die Form der Kelchspicula ist die sehr schlanker geradliniger Stäbe, die dreiflüglig sind. Diese bis 0,7 mm langen Stäbe sind an beiden Enden etwas zugespitzt, und ihre Endflächen sind abgerundet. Tentakelspicula sind spärlich und kommen als dreiflüglige Spicula

von 0,12 mm Länge nur im unteren Teile der Tentakel vor. Die Spicula des Kieles sind nach Nutting in dichter Längsanordnung verteilt, meine Präparate dagegen zeigten nur spärliche Kielspicula von ähnlicher Form wie die Kelchspicula.

Über die Spicula des Stieles gibt Nutting an, daß sie sehr vereinzelt vorkommen oder fehlen.

Farbe der Polypen dunkelbraun, des Stieles und Kieles heller. Im unteren Teile der Polypen liegen Eier, teilweise von der Größe des Polypendurchmessers.

Fundort Süd-Californien in 334—638 Faden.

Vergleichen wir die vorliegende Form mit den beiden anderen Arten der Gattung, *F. quadrangularis* und *F. armata*, so ergeben sich folgende Unterschiede. Das Verhältnis der Länge des Stieles zum Kiel beträgt bei *F. quadrangularis* 1 : 12 bis 1 : 16, bei *F. parkeri* 1 : 5, bei *F. armata* 1 : 2. Dieses Verhältnis scheint innerhalb der einzelnen Arten recht konstant zu sein, wie die von Broch und mir ausgeführten Messungen an 88 Exemplaren von *F. quadrangularis* ergeben haben. Wir dürfen es daher als gutes Artmerkmal betrachten. Bei *F. armata* ist die Kolonie starr und oben nicht eingerollt, bei den beiden anderen Arten weniger starr und oben eingerollt. Ferner ist die Größe der Polypen verschieden. *F. quadrangularis* hat Polypen von 2—3 mm Länge, *F. armata* solche bis 5,5 mm und *F. parkeri* solche bis 8 mm Länge. Die Bewehrung der Polypen mit dreiflügligen Nadeln ist bei allen drei Arten verschieden. Bei *F. quadrangularis* verlaufen im unteren Teil des Polypenkelches strahlenförmig angeordnete Bündel, die kreuz und quer gerichtet sind, während sie im oberen Teil in Längsreihen zusammentreten und schließlich in 8 Zähnchen auslaufen. Außerdem findet sich unter den 8 Zähnchen ein breiter und dichter Ring transversal angeordneter Spicula. Bei *F. armata* findet sich folgende Bewehrung. Die Spicula der unteren Polypenregion sind ebenfalls in strahlenförmig auslaufende Bündel angeordnet, die meist transversal verlaufen; die sehr langen Kelchzähne sind dicht mit langen schlanken Nadeln erfüllt; diese Kelchzähne weichen stark auseinander, so daß der Kelch oben sehr breit wird. Ein Gürtel transversaler Spicula unter den Kelchzähnchen findet sich auch bei *F. armata* vor. Bei *F. parkeri* fehlen dem unteren Polypenteile Spicula meist völlig. Im oberen Teile ordnen sie sich zu 8 schmalen Leisten an, die in die 8 großen Kelchzähne hinein ziehen. Ein Gürtel transversaler Spicula fehlt. Auch die Gestalt der Kelchspicula ist verschieden, bei *F. quadrangularis* sind sie relativ

am breitesten, während *F. parkeri* die schlanksten Spicula aufzuweisen hat. In der dorsalen Kielhaut liegen bei *F. quadrangularis* eigentümliche breite dreiflüglige Spicula, mit deutlichen Einschnürungen in der Mitte. Solche Formen kommen bei *F. armata* und wahrscheinlich auch bei *F. parkeri* nicht vor. Auch die breiten Platten der Stielrinde sind nur *F. quadrangularis* eigentümlich.

Diese Merkmale genügen vollkommen zur scharfen Trennung der 3 Arten.

Stachyptilum superbum Stud.

(Taf. 8 Fig. 9.)

Von dieser von Nutting als *Stachyptilum superbum* Stud. bestimmten Art liegt mir eines seiner Exemplare vor. Ferner habe ich vor mir ein Exemplar von Japan, das Balss als *Stachyptilum superbum* aufführt (1910, p. 36). Aus der Vergleichung der beiden Formen ergibt sich, daß sie unmöglich zu einer Art gehören können, sondern zu zwei ganz verschiedenen Arten gerechnet werden müssen. Ja es erschien mir früher durchaus nicht sicher, ob nicht das Studersche *St. superbum* eine noch andere, dritte Art darstellt. Diese bedauerliche Konfusion ist wohl dadurch zu erklären, daß die Beschreibung, welche Studer von der Art gibt (1894, p. 56), recht unvollkommen ist und daß auch Abbildungen fehlen. Die Form, welche Broch und ich vor uns gehabt haben und die ausführlich von uns beschrieben worden ist (1911, p. 261), stammt aus Japan und steht der Balss'schen Form sehr nahe, so daß wir beide zur gleichen Art rechnen können. Schon damals fielen uns Differenzen in den Beschreibungen von Studer, Nutting und Balss auf, und wir haben unsere Form nur fide Balss zur Studer'schen Art *St. superbum* gezogen.

Nachdem mir nun Vergleichsmaterial zur Verfügung steht, kann ich diese Frage wenigstens zum Teil entscheiden.

Zunächst will ich eine Beschreibung des Exemplares von Californien geben, welches Nutting als *Stachyptilum superbum* bestimmt hat.

Die nicht ganz vollständige Kolonie ist 250 mm lang, wovon 92 mm auf den Stiel kommen. Das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist also 1 : 1,7. Das Exemplar, welches Nutting seiner Beschreibung zugrunde gelegt hat, weist ein Verhältnis des Stieles zum Kiele von annähernd 1 : 1,2 auf, während bei Studer das Verhältnis wie 1 : 2,3 angegeben wird.

Die Endblase ist klein, aber deutlich entwickelt und steht zum Stiel in einem rechten Winkel. 30—50 mm oberhalb der Endblase findet sich eine spindelförmige Anschwellung, die einen Durchmesser von 2,2 mm erreicht. Der Stiel ist nur etwa 1,2 mm dick und oberhalb der spindelförmigen Anschwellung annähernd von der gleichen Dicke. Der Kiel ist nur wenig dicker als der Stiel und trägt 26 schräge Polypenreihen. Der Vergleich der Kolonie mit einer langgestreckten Kornähre, den Studer macht, ist sehr zutreffend. Die Polypen stehen nahezu rings um den Kiel herum. Erst bei genauerem Zusehen entdeckt man ein schmales dorsales Kielfeld, welches im oberen Teil des Polypars frei sichtbar wird. Eine schmale, aber tiefe zooidfreie Furche läuft in der Mitte des Kielfeldes entlang, während zu beiden Seiten Zooide in einer Längsreihe stehen, zu der sich dann und wann noch einige in einer 2. unregelmäßigen Längsreihe stehende Zooide gesellen können. Die Polypen stehen in dichter Anordnung, so daß die distalen Enden der unteren die Ansatzstellen der darauf folgenden überdecken. Die Polypenkelche stehen in sehr spitzem Winkel am Kiele und sind unten ca. 3,5 mm, oben 5—6 mm lang und stehen in schräg von der dorsalen Mittellinie distalwärts nach der ventralen zu ziehenden Reihen von meist je 4. Ihre adaxiale Wandung ist größtenteils mit der Kielrinde verschmolzen. Diese Polypenkelche sind schlank, und ihr Rand setzt sich in 8 Zähne fort, die von den nahezu longitudinal verlaufenden Polypenspicula gebildet werden. Meist sind 2 oder 3 dieser Zähne besonders lang ausgebildet. Der oberste Teil des Polypenkelches mit den Zähnen weicht nicht oder nur unerheblich auseinander. An der Basis der Polypenkelche und zwischen ihnen sind Gruppen zahlreicher Zooide eingelagert.

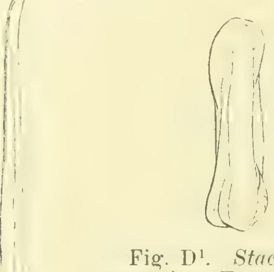


Fig. D[1]. *Stachyptilum superbum.* Tentakelspicula. 71 : 1.

Fig. C[1]. *Stachyptilum superbum.* Polypenspicula. 26 : 1.

Die Spicula der Polypenkelche sind lange schlanke dreiflüglige Nadeln bis 1,3 mm Länge. Die Tentakel enthalten in ihrer Achse breite, an beiden Enden stark verdickte Spicula von 0,25 mm Länge.

Auch die Zooide, welche kleine konische Erhebungen darstellen, sind von einem Kranze kleiner longitudinaler Spicula umgeben. Studer gibt dies von seiner Form auch an, während Nutting nichts davon erwähnt. Auch die Kielhaut enthält longitudinal gelagerte dreiflüglige Nadeln, die nur der dorsalen Furche zu fehlen scheinen.

Dem Stiele dagegen fehlen Spicula völlig und nur in der Endblase treten kleine ovale Körperchen auf.

Farbe des Polypen blaugrau, des Stieles graugelb.

Vergleichen wir mit obiger Beschreibung die kurzen Angaben Nutting's und Studer's, so erhellt ohne weiteres die völlige Identität der californischen Form mit Studer's *Stachyptilum superbum*. Nutting's Bestimmung besteht also diesmal zu Recht. Dagegen ist das nicht der Fall mit der Form, welche Balss in seiner ausführlichen Arbeit über japanische Pennatuliden als *Stachyptilum superbum* aufführt. Diese Form, mit welcher auch das von Broch und mir (1911, p. 261) unter dem gleichen Namen beschriebene Exemplar von Japan identisch ist, gehört zu einer ganz anderen Art. Da Balss in seiner im Zoologischen Anzeiger (1909, p. 427) veröffentlichten vorläufigen Mitteilung die Art unter dem Namen *Stachyptilum dofleini n. sp.* aufführt, so brauchen wir um einen Namen für diese neue Form nicht verlegen zu sein. Da sowohl Balss wie Broch und ich bereits eine ausführliche Beschreibung der Art gegeben haben, so mag es hier genügen, die Hauptunterschiede gegenüber *St. superbum* anzuführen.

Die Kolonie ist kompakter, der Stiel dicker und der Kiel sogar sehr viel dicker und von schwammiger Konsistenz. Das dorsale Kielfeld ist breit, auch ein ventrales schmales Kielfeld ist vorhanden. Die Polypen stehen in schrägen Reihen von je 4–6. Die Polypenkelche sind kurz und breit und nicht so stark gezähnt wie bei *St. superbum*. Die Zooide sitzen in mehreren dichten Längsreihen auf dem dorsalen Kielfelde, sind sehr flach und von einem fächerförmig ausgebreiteten Spiculakranze umgeben. Die Kelchspicula wie die Tentakelspicula sind nur halb so lang wie bei *St. superbum*. Die Stielrinde enthält zahlreiche Spicula, während sie bei *St. superbum* spiculafrei ist.

Es dürfte angebracht sein, die kurzen Diagnosen der beiden vordem vereinigten Arten zu geben.

Stachyptilum superbum Stud.

1894. *St. s.*, Studer, in: Bull. Mus. comp. Zool., Vol. 25, p. 56.
1909. *St. s.*, Nutting, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 35, p. 708.

1910. nec *St. s.*, Balss, Japan. Penn., p. 36.
1911. nec *St. s.*, Kükenthal u. Broch, Pennat., p. 261.

Die Kolonie ist sehr schlank und von der Form einer langgestreckten Kornähre. Das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist 1 : 1,2 bis 1 : 2,3. Die schmalen, oben nicht verbreiterten Polypen stehen am schlanken, nicht schwammigen Kiel in schrägen Reihen von meist je 4, nahezu rings um den Kiel herum diesem eng angeschmiegt, so daß die adaxiale Kielwand größtenteils mit der Kielrinde verschmolzen ist, und lassen nur ein schmales dorsales Kielfeld frei, in dessen Mitte eine tiefe schmale Furche verläuft. Die Polypenkelche sind unten ca. 3,5 mm, oben 5—6 mm lang und weisen sehr lange Zähne auf, von denen 2 oder 3 besonders weit vorragen. Die Zooide stehen in je einer Längsreihe zu beiden Seiten der dorsalen Kielfurche sowie in Gruppen um die Basis der Polypenkelche herum. Sie stellen konische Erhebungen dar, die von einem Kranze longitudinaler Spicula umgeben sind. Die Kelchspicula sind schlanke dreiflüglige Nadeln, die bis 1,3 mm lang sind. In der Tentakelachse findet sich ein Längszug stabförmiger, abgeflachter, an den Enden stark verbreiterter Spicula von 0,25 mm Länge, auch die Kielrinde enthält dreiflüglige Nadeln, die Stielrinde ist dagegen spiculafrei, und nur in der Stielblase kommen kleine ovale bis rundliche Kalkkörperchen vor. Farbe braunviolett bis blaugrau, des Kieles und des Stieles weiß bis hell gelbbraun.

Fundort: Westküste Zentralamerikas und Californiens in 210 Faden Tiefe, sowie in 26—524 Faden Tiefe.

Stachyptilum dofleini Balss em. Kükth.

1909. *St. d.*, Balss, in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 427.
1910. nec *St. superbum*, Balss, Jap. Pennat., p. 36.
1910. *St. d.*, Broch, in: Zool. Anz., Vol. 36, p. 64.
1911. nec *St. superbum*, Kükenthal u. Broch, Pennat., p. 261.

Die Colonie ist langgestreckt, keulenförmig mit schwammigem verbreitetem Kiel. Das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist 1 : 1,6. Die ziemlich breiten Polypen stehen in schrägen Reihen zu 4—6 am Kiel und lassen ein ventrales und ein dorsales Kielfeld frei. Die Polypenkelche sind am Rande mit Zähnen versehen, von denen die beiden lateralen am größten sind. Die Zooide stehen in mehreren Längsreihen zu beiden Seiten des breiten dorsalen Kielfeldes, nur einen schmalen medianen Streifen freilassen, und finden sich auch

ventral und lateral am Kiele in dichter Anordnung. Auf ihrer Unterseite breiten sich fächerförmig angeordnete Spiculagruppen aus. Die Kelchspicula sind ca. 0,5 mm lange dreiflüglige Nadeln. In der Tentakelachse finden sich flache, an den Enden nicht verbreiterte dreiflüglige Spicula von 0,12 mm Länge; die Kielrinde enthält dreiflüglige Nadeln und in der Stielrinde kommen abgeplattet stabförmige Spicula von 0,10 mm Länge vor. Farbe in Alkohol gelblichweiß.

Verbreitung: Japan, Litoral bis 150 m Tiefe.“

Außer diesen beiden Arten ist bis jetzt nur eine dritte bekannt, *St. macleari* Köll., die vom Challenger westlich von Neuguinea in 129 Faden Tiefe erbeutet worden ist. Sie steht dem *St. dofleini* näher als dem *St. superbum*, unterscheidet sich aber besonders durch den breiten Kiel, Zooide mit tentakelähnlicher Bildung, eigentümliche Papillen am oberen Stielende und sehr kurze und eigenartig gestaltete Tentakelspicula.

Nicht zu *Stachyptilum* gehören *St. maculatum* Thoms. et Henders., identisch mit *St. fuscum* Thoms. et Henders. sowie *St. quadridentatum* Nutting (siehe Kükenthal u. Broch, Pennatul., p. 261).

Anthoptilum grandiflorum (Verrill).

Nutting (p. 710) macht zwar nur einige wenige Angaben über die ihm vorliegenden Exemplare, doch geht daraus mit Sicherheit hervor, daß diese Formen zur Gattung *Anthoptilum* gehören, und da nach Broch's und meiner Ansicht (1911, p. 253) nur eine Art, nämlich *A. grandiflorum* (Verrill) Köll. existiert, so dürfen wir wohl Nutting zustimmen, wenn er seine Exemplare dazu rechnet. Material zur Nachuntersuchung lag mir nicht vor.

Umbellula magniflora Köll., *Umbellula huxleyi* Köll. und *Umbellula loma* Nutt.

Diese drei von Nutting aufgeführten *Umbellula*-Arten habe ich nicht nachuntersuchen können, ich halte aber die Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung aufrecht, die Broch und ich (1911, p. 292) bereits geäußert haben.

Renilla amethystina Verr.

Diese sehr häufige Form habe auch ich in lebendem Zustande gehalten und untersucht.

Sie ist identisch mit der von Pfeffer als *Renilla kölliken* bezeichneten Form. In der Arbeit von Broch und mir über die Pennatulaceen der deutschen Tiefsee-Expedition ist letztere Form irrtümlicherweise auch zu *Renilla reniformis* gestellt worden; es muß aus der Diagnose dieser Art daher die Angabe verschwinden, daß ihre Verbreitung sich auch auf die Westküste Amerikas bis S. Diego erstrecke.

Wir kommen nunmehr zur Unterordnung der Gorgoniden, von denen Nutting 13 Arten aufführt. Auch hier will ich mich auf die Formen beschränken, die ich selbst nachuntersuchen konnte.

Caligorgia kinoshitae n. sp.
(Taf. 8, Fig. 10.)

= *Caligorgia sertosa* Nutting.

Schon von vornherein erschien mir die Bestimmung Nutting's zweifelhaft, weil Wright u. Studer angeben, daß das Originalexemplar ihrer Art stets 4 Polypen in einem Wirtel aufzuweisen hat, während Nutting schreibt, daß sie in der Zahl von 3—6, meistens 4 vereinigt sind. Ich halte es daher für zweckmäßig, zunächst eine erneute Beschreibung der Form zu geben. Die Verzweigung ist fiederförmig, die in einer Ebene liegenden Zweige gehen von dem winklig eingeknickten Hauptstamm alternierend von den Winkeln aus ab. Bei einigen Zweigen kommen Seitenzweige vor. Die Achse zeigt einen goldigen Schimmer, die Rindenschicht ist dünn. Die Polypen stehen in Wirteln zu je 3—6, wie Nutting angibt. An dem mir zur Untersuchung vorliegenden Zweige sind es fast durchweg 5 oder 6, seltner 4. Die Polypen sind in den proximal gelegenen Wirteln etwas kleiner als in den distal gelegenen.

Es kommen ca. 5 Wirtel auf 1 cm Astlänge. Da die Polypen etwas weniger als 2 mm lang sind, wird zwischen je 2 Wirteln der Stamm ein kurzes Stück sichtbar.

Die Polypen sind adaxial stark eingebogen, so daß ihre Mündung nach der Achse zu gerichtet ist. Die Scleriten sind ansehnliche Schuppen, die abaxial in 4 deutlichen Längsreihen zu je 7—8 stehen. Die unteren Polypenschuppen sind von annähernd trapezförmiger Gestalt, auf der Innenseite mit zahlreichen kleinen Warzen besetzt, während auf der Außenseite radiäre Leisten verlaufen, die kammartig vorspringen können. Besonders ausgeprägt ist das bei den obersten Polypenschuppen der Fall. Der Durchmesser dieser Schuppen

beträgt 0,36 mm bis 0,5 mm. Die Deckschuppen sind 0,65 mm hoch und von annähernd dreieckiger Form. Das obere Ende ist schmal, mit starken Längsleisten versehen und endet abgestumpft. Die beiden adaxialen Deckschuppen sind viel kleiner. Die Scleriten der Astrinde sind dicke, oft spindelförmige Körper bis 0,42 mm Länge, die äußerst dicht mit kräftigen Dornen besetzt sind.

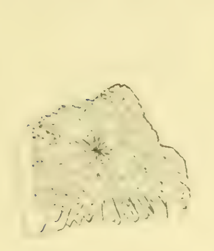



Fig. E[1]. *Caligorgia kinoshitae n. sp.* Polypen- und Deckschuppe.



Fig. F[1]. *Caligorgia kinoshitae n. sp.* Rindenspicula.

Farbe im Alkohol gelbweiß; Fundort: Californien in 120 bis 1350 Faden Tiefe.

Vergleichen wir nunmehr diese Form mit Wright u. Studer's *C. sertosa*, so erhellt ohne weiteres die artliche Verschiedenheit.

C. sertosa hat folgende Unterschiede aufzuweisen. Die Polypen stehen stets in Wirteln zu 4, und die Wirtel sind durch weite Zwischenräume voneinander getrennt. Die Polypenschuppen sind sehr viel kleiner und viel schwächer skulpturiert. Die Deckschuppen sind ebenfalls kaum halb so groß und tragen nur einen kurzen, von einem medianen Kiel gestützten Fortsatz. Die Spicula der Rinde sind gebogene oder ovale Platten mit gezähnten Rändern, die mit denen der benachbarten Platten ineinandergreifen. Fundort: Kei-Inseln in 140 Faden Tiefe.

Wir haben also in Nutting's Form eine andere Art zu sehen, und es fragt sich, welche Art dafür in Betracht kommt. Am nächsten steht die Form wohl der *Caligorgia ramosa* Kükth. u. Gorg. von Japan, besonders in der Gestalt der Scleriten, doch sind einige Unterschiede vorhanden, welche eine Vereinigung nicht gestatten. So ist der Aufbau der Kolonie etwas anders, indem bei *C. ramosa* die Seitenäste viel größer werden als der Hauptstamm, von dem sie ausgehen. Ferner enthalten die Polypenwirtel nur 3, seltner 4 Polypen, und die Zahl der Polypenschuppen in einer abaxialen Reihe beträgt 9—10. Die Farbe ist rötlich-braun.

Auch mit den anderen, in japanischen Gewässern verbreiteten Arten hat vorliegende Form nichts zu tun und stellt somit eine eigne neue Art dar, die ich nach dem verdienten japanischen Alcyonarienforscher Kinoshita benennen will.

Stenella doederleini Stud.

Von dieser prachtvollen Form, die bis dahin von der californischen Küste nicht bekannt war, habe ich eine ganze Anzahl großer Exemplare erbeutet. Der Fundort liegt in einer tiefen Rinne, welche sich zwischen der nördlichen Coronado-Insel und Point Loma nach der Küste zu erstreckt. Die Tiefe betrug 180 Faden. Die Kolonien waren dicht besetzt mit Ophiuren, Krebsen, Anneliden und anderen Bewohnern. Die frischen Exemplare zeigten eine schneeweiße Farbe der Polypen.

Ein Vergleich mit japanischen Exemplaren der gleichen Art ergab die völlige Identität mit anliegender Form. *Stenella doederleini* ist bis jetzt gefunden worden bei Japan, im Malayischen Archipel, der Westküste von Zentralamerika und nunmehr auch an der californischen Küste. Es ist eine echte Tiefseeform.

Euplexaura marki n. sp.
(Taf. 8 Fig. 11.)

= ? *Psammogorgia arbuscula* Nutt.

Unter letzterem Namen, den er allerdings mit einem Fragezeichen versieht, beschreibt Nutting eine Form, die meiner Meinung nach nicht dazu gehören kann. Zwar ist die Beschreibung Verrill's sehr unvollständig, aber schon die Verzweigung ist so total verschieden von der von Nutting's Form, daß man letztere nicht dazu stellen kann. Eigentlich stimmt nur das Merkmal der roten Farbe für beide Formen überein.

Es erscheint mir daher angebracht, zuerst Nutting's Beschreibung zu ergänzen und dann zu versuchen, die Form unterzubringen.

Die Verzweigung erfolgt etwa fächerförmig von einer verbreiterten Basis aus. Die Hauptäste können sich noch wiederholt teilen. Alle Zweige haben die gleiche Dicke und sind im Querschnitt rund. Die Polypen stehen in Entfernungen von etwa 2 mm und sind in ausgestrecktem Zustande etwa 2 mm hoch, 1 mm breit. Das umgebende Cönenchym erhebt sich in der Polypenwand in 8 sehr kurzen Lappen, die einen Kelch andeuten, der sich bei der vollkommenen Einbeziehung der Polypen in die Rinde über die Öffnung

schlägt. Die Polypenbewehrung ist ziemlich schwach, und im mittleren Teile des Polypen fehlen Spicula gänzlich. Über den 8 Kelchlappen befindet sich ein transversaler Spicularing. Die Spicula sind schlanke Spindeln von ca. 0,12 mm Länge, die mit weitstehenden, großen abgerundeten Dornen besetzt sind. Diese Spicula stehen in 8 Gruppen zusammen. Ein zweiter, in ähnlicher Weise unterbrochener Ring transversaler Spicula von gleicher Gestalt,



Fig. G[1]. *Euplexaura marki n. sp.* Polyp. 13 : 1.



Fig. H[1]. *Euplexaura marki n. sp.* Polypenspicula. 152 : 1.



Fig. J[1]. *Euplexaura marki n. sp.* Rindenspicula. 152 : 1.

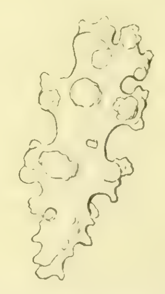


Fig. K[1]. *Euplexaura marki n. sp.* Spicula der tieferen Rinde. 152 : 1.

findet sich etwas unterhalb der Tentakelinsertionen. Auf ihm erheben sich 8 Doppelreihen konvergierender Spicula von gleicher Spindelform. Jede Doppelreihe geht in die Tentakelachse hinein. Während die Spicula des Polypenkörpers rot gefärbt sind, enthalten die Tentakel durchsichtige, spindelförmige Spicula von ähnlicher, nur kleinerer Gestalt. In der oberen Astrinde liegen bis 0,18 mm große

Spicula, deren Grundform eine dicke Spindel ist. Auf dieser mitunter gebogenen Spindel sitzen zwei oder mehr Gürtel sehr großer, gezackter Warzen. Durch die besonders starke Entwicklung dieser Warzengürtel können die Rindenspicula einen ovalen Umriß erhalten. Gelegentlich findet man auch die beiden Hälften der Spindel durch einen glatten mittleren Schaft getrennt, so daß man in diesem Falle von Doppelspindeln reden kann. Im übrigen schwankt die Größe dieser Rindenspicula sehr erheblich; es gibt solche von nur 0.05 mm Länge. Die in der tieferen Rindenschicht eingelagerten Spicula haben eine ähnliche Form, nur sind die Warzen mehr abgerundet. Alle diese Rindenspicula sind rot gefärbt, so daß die kräftig hellrote Farbe der Kolonie von der Färbung der Spicula herrührt.

Fundort: Süd-Californien von 35—339 Faden Tiefe.

Wenn mir auch von *Psammogorgia arbuscula* Verr. kein Vergleichsmaterial zur Verfügung steht, so ergibt doch ein auch nur flüchtiger Vergleich der Beschreibungen Verrill's und Nutting's, daß hier zwei ganz verschiedene Arten vorliegen. Nutting's Art gehört nach meiner Meinung in die Gattung *Euplexaura* Verr., wie sie von mir emendiert worden ist (1909, p. 6).

Dieser Gattung habe ich folgende Diagnose gegeben: „Kolonien in einer Ebene verzweigt. Polypen fast stets ohne gesonderte Kelche direkt in das dicke Cönenchym zurückziehbar. Polypen stets mit konvergierenden Reihen von Spindeln bewehrt, unter denen horizontal angeordnete liegen. Die Rinde enthält an der Oberfläche dicke, meist ovale Spindeln und Doppelspindeln, die dicht mit großen Warzen besetzt sind, darunter liegen kleinere, schlankere Spindeln mit regelmäßigen Dornengürteln. Achse fast stets etwas verkalkt und wenig biegsam. Die Färbung sämtlicher Arten schwankt zwischen weiß, gelblich und hellbraun. Verbreitungsbezirk Ostasien, von Japan bis Singapore und Westaustralien, nur der Typus stammt vom Kap der Guten Hoffnung."

Sämtliche Merkmale vorliegender Form passen ausgezeichnet zu obiger Gattungsdiagnose, so daß gar kein Zweifel darüber obwalten kann, daß sie zur Gattung *Euplexaura* gehört. Nur bezüglich der Färbung und der Verbreitung muß die Gattungsdiagnose etwas erweitert werden, denn die vorliegende Form ist die erste rot gefärbte Art und ferner die erste Art der Gattung von der Westküste Amerikas.

Da gar keine Rede davon sein kann, daß Nutting's Form mit der von Verrill, wenn auch nur sehr kümmerlich, als *Echinogorgia*

(später *Psammogorgia*) *arbuscula* beschriebenen Art etwas zu tun hat, sondern eine neue Art der Gattung *Euplexaura* darstellt, so ist es nötig, ihr einen besonderen Namen zu geben. Ich nenne sie *Euplexaura marki n. sp.* nach meinem verehrten Kollegen E. L. Mark von der Harvard-Universität.

Eine genauere Untersuchung der mir sehr zweifelhaften Gattung *Psammogorgia* vermag ich leider nicht selbst anzustellen, da es mir an Material fehlt. Daher kann ich mich auch nicht über die von Nutting aufgestellten neuen Arten *Psammogorgia simplex*, *Ps. torreyi* und *Ps. spauldingi* äußern, man wird es aber wohl verstehen, daß ich sie mit großem Mißtrauen ansehe.

Schließlich hat dann Nutting noch eine Anzahl zur Familie der Gorgoniden gehörige Arten aufgeführt, und zwar ? *Leptogorgia florae* Verr., *Leptogorgia purpurea* (Pall.), ? *Leptogorgia caryi* Verr. und *Stenogorgia kofoidi* Nutt. Zwei Arten der Gattung *Leptogorgia* hat Nutting selbst mit Fragezeichen versehen. Wer die völlig ungenügenden Beschreibungen fast aller bisher aufgestellten Arten der Gattung *Leptogorgia* kennt, wird es für richtiger halten, nur dann eine Identifizierung zu versuchen, wenn gleichzeitig das Originalstück vorliegt. Das ist aber bei Nutting nicht der Fall gewesen, und es erscheint mir daher geboten, seine Bestimmungen als gänzlich unsicher nicht für tiergeographische Schlüsse in Betracht zu ziehen.

Wenn auch die Revision der californischen Alcyonarien aus Mangel an Material nur eine lückenhafte sein konnte, so hat sich doch meiner Meinung nach mit voller Sicherheit ergeben, daß die auf die Bestimmungen Nutting's aufgebauten tiergeographischen Schlüsse unhaltbar sind.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 7.

Fig. 1 u. 2. *Telesto californica n. sp.* 2 : 1.

Fig. 3. *Telesto nuttingi n. sp.* 2 : 1.

Fig. 4 u. 5. *Pennatula phosphorea* L. *var. californica n. v.*, von der ventralen und der dorsalen Seite. 2 : 1.

Tafel 8.

Fig. 6 u. 7. *Paronaria californica* Moroff = *Balticina pacifica* Nutt., von der ventralen und der dorsalen Seite. 2 : 1.

Fig. 8. *Paronaria sp.* juv. = *Stachyptilum quadridentatum* Nutt. 2 : 1.

Fig. 9. *Stachyptilum superbum* Stud. 2 : 1.

Fig. 10. *Caligorgia kinoshitae n. sp.* 2 : 1.

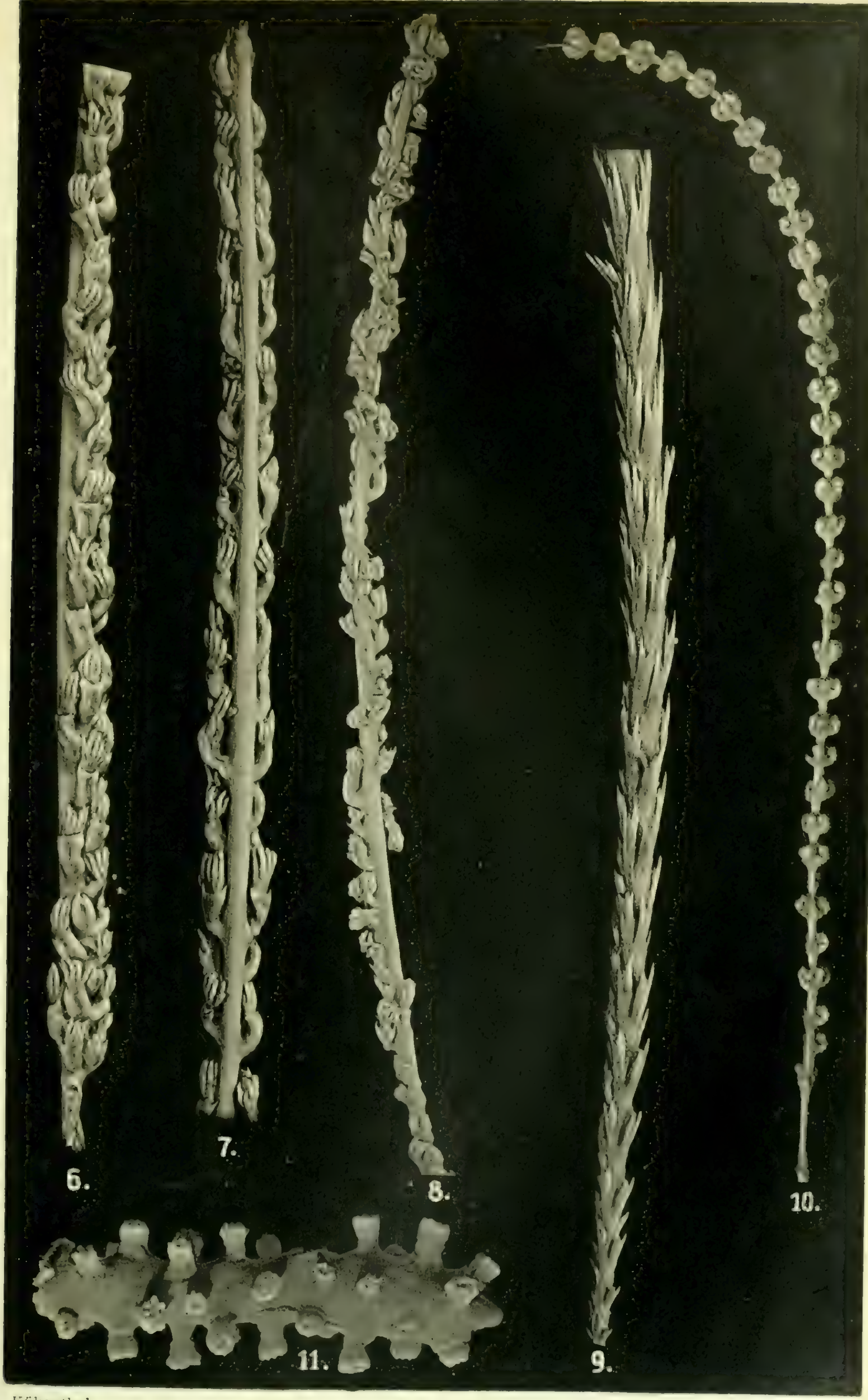
Fig. 11. *Euplexaura marki n. sp.* 7 : 2.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S



Kükenthal. J. B. Obernetter, München, reprod.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Kükenthal.

J. B. Obernetter, München, reprod.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Über Hautzeichnung bei dichtbehaarten Säugetieren, insbesondere bei Primaten,

nebst Bemerkungen über die Oberflächenprofilierung der Säugetierhaut.

Von

K. Toldt jun. (Wien).

Mit Tafel 9–12 und 3 Abbildungen im Text.

Die vorliegende Publikation war ursprünglich als Anhang zu einer in Abschluß befindlichen Abhandlung über die äußere Körperform eines Elefantenfötus bestimmt, welche voraussichtlich demnächst in den Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien erscheinen wird. In dieser Arbeit werden u. a. einzelne Integumentverhältnisse dieses Tieres eingehender bzw. vergleichend erörtert, wie besonders die Hautfärbung und das topographisch verschieden zeitliche Erscheinen der ersten Behaarung. Letzteres wurde beim Menschen bereits von Eschricht und seither von verschiedenen anderen Autoren verfolgt, bei Säugetieren besonders von mir (b) beim Fuchs, dann von Chaine beim Kaninchen, von Schwalbe (d) bei einzelnen Affen und von mir (d) bei den Hauskatzen. Dabei hat es sich bereits ergeben, daß das erste Haarkleid bei den Individuen der einzelnen Arten, im Gegensatz zu den mehr variablen Verhältnissen beim Haarkleidwechsel, bilateral symmetrisch und in topographisch ganz charakteristischer, bei den verschiedenen Species aber in sehr mannigfacher Weise auftritt. Inwieweit diese Vorgänge für die Kenntnis vom Säugetier-

integument von allgemeiner Bedeutung sind, wird sich erst nach der Untersuchung eines größeren Vergleichsmaterials zeigen. Bei der Katze im speziellen sind sie hinsichtlich der Fellzeichnung und beim Elefanten für die Kenntnis seiner Behaarung im allgemeinen von großem Interesse. Im Bericht über den Fötus des letzteren konnte ich noch einiges Einschlägige über *Procavia*-(*Hyrax*-)Föten beifügen.

Bezüglich der Hautfärbung der behaarten Säugetiere ergab sich aber im Laufe der Bearbeitung eine ganze Reihe von Beobachtungen, deren Veröffentlichung im Rahmen der genannten Abhandlung zu weit geführt hätte; ich mußte mich daher zu einer separaten Publikation entschließen. Auch dieses Manuskript war bereits mehrmals nahezu abgeschlossen; durch unerwarteten Materialzuwachs wurden jedoch wiederholt Einschaltungen und Umstellungen erforderlich. Dabei ist hier in verschiedener Hinsicht gewissermaßen nur die Grundlage für weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand gegeben, und namentlich die hier wohl zum erstenmal genauer behandelte Zeichnung der Affenhaut bedarf noch umfassender Studien an reichhaltigem Material. Da die Beschaffung eines solchen nicht leicht ist und vielfach vom Zufall abhängt, halte ich die Veröffentlichung meiner Beobachtungen im jetzigen Zeitpunkt für angezeigt, besonders auch, um die Fachkollegen, welchen gelegentlich frisches Material zu Gebote steht, auf diese Verhältnisse aufmerksam zu machen.[1])

Zunächst muß ich die verschiedenen hier in Betracht kommenden Umstände, durch welche eine Färbung bzw. Zeichnung der Säugetierhaut zustande kommen kann, kurz darlegen.

Eine Verfärbung der Haut kann einerseits, wie besonders von haararmen Säugetieren bekannt ist, durch Pigmente in der Epidermis oder im Corium bzw. in beiden gleichzeitig hervorgerufen werden,

1) Man sollte auch die Präparatoren und besonders die Sammelreisenden auf diese Verhältnisse aufmerksam machen. So könnte auf einer Expedition wie z. B. jener von R. Grauer in den belgischen Kongostaat (1909—1911), bei welcher 120 Primaten erbeutet wurden, eine Reihe einschlägiger wichtiger Fragen am besten und ohne besondere Schwierigkeit gelöst werden. Ich selbst wurde auf die Hautzeichnung der Affen aufmerksam, als im Präparatorium des k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien das frisch abgezogene Fell eines *Macacus inuus*, welchen Herr A. Weidholz von einer Reise nach Tunis lebend mitgebracht und der k. k. Menagerie in Schönbrunn gespendet hatte, zum Stopfen vorbereitet wurde (Mitte Oktober 1912).

andrerseits, bei reichlicher Behaarung, auch durch die in der Haut steckenden Teile eng beisammenliegender Haare, insbesondere durch deren Zwiebel. Sind diese Haarteile in ihrer Mehrzahl unpigmentiert, so erscheint die Haut opak, sind sie pigmentiert, mehr oder weniger dunkel; in beiden Fällen kann man bei genauerem Zusehen eine entsprechende Punktierung bzw. Strichelung wahrnehmen. Auffallender ist naturgemäß die pigmentierte Verfärbung [fleckweise Epidermisfärbung, SCHWALBE (b)], und wir werden uns auch hauptsächlich mit dieser zu befassen haben. Die Haut selbst kann dabei mehr oder weniger pigmentiert oder ganz pigmentlos sein. Das Haarpigment ist im Grunde genommen Epidermispigment (s. besonders SCHWALBE); auf solche Beziehungen kommt es im Nachstehenden jedoch weniger an. Dagegen sei hier die durch Haare bedingte indirekte Färbung der Haut von der direkten Pigmentierung derselben schärfer auseinandergehalten. Die bisher nur wenig beachtete indirekte Pigmentierung kommt bei Häuten vor, welche nicht sehr dick sind, und zwar vornehmlich dann, wenn die Haare noch nicht ausgewachsen sind; denn die ausgebildeten pigmentierten Haare sind an ihrer Basis meist selbst licht und verursachen daher keine dunkle Färbung der Haut mehr. Diese Färbungsart, welche besonders an der Innenseite der Haut deutlich zum Ausdrucke gelangt, findet sich demnach hauptsächlich als vorübergehende Erscheinung bei älteren Embryonen bzw. Föten und jungen Tieren mit noch nicht vollständig ausgebildetem Haarkleid und bei erwachsenen zarthäutigen Tieren, wenn sie im Haarwechsel begriffen sind. Im ersteren Falle rufen Komplexe von vornehmlich dunklen und von vorherrschend lichten Haaren, welche durchschnittlich auf gleicher Entwicklungsstufe stehen, eine Zeichnung hervor. Über eine solche habe ich z. B. kürzlich von den Hauskatzen berichtet (d). Dabei handelt es sich um mehr oder weniger große, mitunter aber auch nur um ganz geringe quantitative Unterschiede in der Pigmentierung der Haare. In Fig. 1 (Taf. 9) ist z. B. ein Hautstück vom Hinterkopf einer jungen Hauskatze von der Innenseite dargestellt. Man erkennt deutlich drei verschiedene Farbenabstufungen: einen dunklen Fleck in lichter Umgebung und im ersteren drei noch dunklere Längsstreifen; an der lichten Stelle ist die Haut weiß behaart, am dunklen Fleck schwärzlich und in den Streifen (Überrest der Wildzeichnung) noch etwas intensiver. Im zweiten Falle befinden sich an den hellen Hautstellen ausgewachsene, an den dunklen noch im Wachstum begriffene Haare. Solche Verhältnisse hat z. B. SCHWALBE (a)

bei im Haarwechsel befindlichen Exemplaren des Hermelins vorgefunden. Während es sich hier um verschiedenfarbige, weiße und braune Haare handelt, werde ich an einem Maulwurf zeigen, daß eine solche indirekte Hautzeichnung auch bei annähernd gleichfarbiger Behaarung auftreten kann. — Bei dickerer Beschaffenheit der Haut können diese Verhältnisse sichtbar gemacht werden, indem man die Haut aufhellt.

Zu bemerken ist ferner, daß an der Innenfläche auch von relativ dicken Häuten bei gezeichnetem Felle eine scheinbare, mehr oder weniger diffuse Hautzeichnung hervorgerufen werden kann, indem die Behaarung das durchfallende Licht an den dunklen Fellstellen weniger durchläßt als an den lichten.

Die indirekte Hautzeichnung hat sich bereits bei den Embryonen der Hauskatzen als wichtig erwiesen, da sich durch sie die Wildzeichnung oft auch in Fällen, in welchen von derselben sonst nichts mehr zu erkennen ist, nachweisen läßt (Toldt). Die direkte Hautzeichnung bei dichter Behaarung erscheint, wie hier weiter ausgeführt werden soll, besonders bei den Primaten von Interesse.

Für diese verschiedenen Verhältnisse findet sich nachstehend eine Anzahl von Beispielen; gleichzeitig wurden gelegentlich Bemerkungen über einzelne andere Eigenschaften des Säugetierintegumentes eingeschaltet, so insbesondere über die Profilierung der Hautoberfläche und über die Fellfärbung. Da es bei derartigen Studien angezeigt ist, die Verhältnisse zunächst bei den wildlebenden Säugetieren in unvoreingenommener Weise zu untersuchen (vgl. auch meine Studien über die Haarformen), habe ich mich vorläufig auf solche beschränkt. Innerhalb der Primaten wurden jedoch die „blauen Geburtsflecke“, sowie die gelegentlich vorkommende lichte oder dunkle (vermutliche) Epidermisfleckung beim Menschen einer vergleichenden Besprechung unterzogen, denn die Hautzeichnungen der Affen sind für diese in der Literatur vielfach erörterten Verhältnisse naturgemäß von besonderer Wichtigkeit. — Der Inhalt dieser Arbeit gliedert sich folgendermaßen:

1. Indirekte Hautzeichnung bei Rehföten.

2. Indirekte Hautzeichnung bei einer im Haarwechsel begriffenen Maulwurfshaut.

3. Direkte Hautfärbung und durch die durchbrechenden Haare bedingte Profilierung der Hautoberfläche bei Brüllaffenföten. Im Anschluß: Allgemeine

Bemerkungen über die Profilierung der Säugetierhaut. — Über die Beschuppung der Schwanzhaut von Beutelrattenföten.

4. Überblick über die Färbungs- bzw. Zeichnungsarten der embryonalen und jugendlichen Säugetierhaut. Scheinbare Färbung bzw. Zeichnung der Hautinnenfläche.

5. Direkte Hautfärbung bzw. -zeichnung bei dichter Behaarung, insbesondere bei Primaten. Hautzeichnung bei einem (♀ erwachsenen) Magot und bei einem Kapuzineraffen (Coriumpigmentierung). — Literaturbesprechung. — Hautfärbung bei einem ♀ Katta (Epidermispigmentierung). — Über die Implantationsrichtung der Haare am Schwanze der Säugetiere. — Allgemeine Betrachtungen über die direkten Hautpigmentierungen, insbesondere in ihrem Verhältnis zur Behaarung (enthält auch Bemerkungen über die Haut eines zweiten ♀ Katta und in einer Fußnote über die Färbung der medianen Rückenlinie am Felle verschiedener Säugetiere).

6. Weitere Beobachtungen über die Hautfärbung bzw. -zeichnung bei Primaten und Vergleich mit ähnlichen Verhältnissen beim Menschen. Hautzeichnung bei einem zweiten (♀, juv.) Magot sowie bei einem Hulman (Epidermispigmentierung). — Über die blauen Geburtsflecke beim Menschen. — Über partiellen Albinismus und dunkle Epidermisfleckung beim Menschen. — Epidermiszeichnung bei drei (1♂, 2♀♀) Varis und bei einem *Ateles ater* Cuv. — Vergleich zwischen Haut- und Fellzeichnung; im besonderen über die Fellfärbung in der Kreuz-Steißgegend, über die Färbung der Körperober- und -unterseite, über die Färbung der Behaarung der Ohrmuschel, der Schwanzspitze, der Extremitäten und einiger Drüsengebiete bei verschiedenen Säugetieren. — Allgemeine Betrachtungen über Haut- und Fellzeichnung.

7. Zusammenfassung über die Hautzeichnungen der Primaten.

8. Nachtrag zur Hautzeichnung der Primaten. *Cercopithecus callitrichus* Geoffr. (Corium- und Epidermispigmentierung) und ein dritter (♂, juv.) Magot.

Anhang. Bemerkungen über die Leithaare (enthält in einer Fußnote auch einiges über das Integument und über eine rudimentäre Schwanzbildung bei Dachsföten). — Nachträgliche Bemerkung zu meiner Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der Behaarung der Säugetiere“.

An dieser Stelle erlaube ich mir allen, die mich bei diesen Untersuchungen insbesondere durch Überlassung von Material in liebenswürdigster Weise unterstützt haben, nochmals den verbindlichsten Dank auszusprechen und zwar den p. t. Herren F. Hochstetter (Wien), L. v. Lorenz-Liburnau (Wien), L. Nick (Frankfurt a. M.), J. Schaffer (Graz), S. v. Schumacher (Wien), G. Schwalbe (Straßburg), O. zur Strassen (Frankfurt a. M.), J. Tandler (Wien) und F. Weidenreich (Straßburg).

1. Indirekte Hautzeichnung bei Rehföten.

Ein einfaches Beispiel einer auf indirekter Pigmentierung beruhenden Hautzeichnung bei in gleichmäßiger Entwicklung begriffener Behaarung bietet die Haut eines ca. 25 cm langen Rehfötus, welche ich dank der Freundlichkeit des Herrn Prof. J. Tandler untersuchen konnte. Sie ist noch so kurz behaart, daß sie zwischen den Haarspitzen deutlich sichtbar ist. An der Außenseite zeigt sie in taubengrauer Grundfarbe weißliche Flecke, welche der bekannten Fleckung der Rehkitze entsprechen. Die Zeichnung dieser fötalen Haut wird nicht durch eine direkte Hautpigmentierung hervorgerufen; denn sowohl die lichten als die dunklen Stellen enthalten in gleicher Weise ganz locker zerstreutes, grobfleckiges Epidermispigment (und zwar vornehmlich in den äußeren Haarwurzelscheiden), welches auf die Hautfärbung keinen wesentlichen Einfluß hat. Die Zeichnung kommt vielmehr dadurch zustande, daß im Bereich der Grundfärbung vorherrschend dunkle Haare, in jenem der Flecke bis auf einzelne zerstreut liegende dunkle, weiße Haare in Entwicklung begriffen sind, und zwar auf entsprechend gleichen Entwicklungsstufen (Taf. 9 Fig. 2). Bei dem zweiten Fötus aus demselben Uterus ist die Haut nicht mehr so deutlich sichtbar, da die Haarspitzen schon etwas länger sind; infolgedessen ist auch die äußerliche Färbung etwas anders, mehr lebhaft (weißlich-gelbe Flecke in dunkler grauem, durch die Haarspitzen schwärzlich schraffiert erscheinendem Grundton).[1] An der Hautinnenfläche ist die Zeichnung in diesen Fällen undeutlicher, da die bereits lange Zeit in Formol liegende Haut relativ stark ist.

1) Über das Verhältnis der in Entwicklung begriffenen Behaarung zur Färbung der Hautoberfläche hat kürzlich Schwalbe (d) besonders bei Embryonen von *Macacus cynomolgus* berichtet.

2. Indirekte Hautzeichnung bei einer im Haarwechsel begriffenen Maulwurfshaut.

Als ein Beispiel für eine auf indirekter Pigmentierung beruhenden Hautzeichnung bei einem im Haarwechsel begriffenen Tier sei die getrocknete Haut eines einheimischen Maulwurfs angeführt, welche ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. J. SCHAFFER verdanke. Sie zeigt an der Innenfläche in graugelber Grundfarbe eine Anzahl unregelmäßiger, zum Teil sehr ausgedehnter und durchbrochener schwärzlicher Flecke[1] (Taf. 9 Fig. 3), während das Fell durchwegs eine glänzend schwärzlich-graue Färbung besitzt.[2] Der Fellgrund ist jedoch an den an der Innenseite dunklen Stellen dichter und dunkler. Bei der genauen Untersuchung stellte sich heraus, daß der Färbungsunterschied an der Hautinnenfläche nicht auf einer direkten Pigmentierung der an sich lichten Haut beruht, sondern durch die an den einzelnen Fellstellen verschiedengradige Pigmentierung der durchschimmernden Zwiebeln der durchgehends normal gestalteten Haare verursacht wird. An den lichthäutigen Stellen finden sich nämlich durchweg ausgebildete Haare, deren Basalteil nur spärlich pigmentiert ist. An den schwarzhäutigen Stellen sind dagegen zwischen ausgebildeten Haaren viele starke, offenbar einen Haarkleidwechsel einleitende Haare erst bis etwa zur halben Länge des hier noch dunklen Schaftes entwickelt; sie reichen daher noch nicht an die Felloberfläche und haben noch eine stark pigmentierte Zwiebel. Hier ist also nur der verschiedene Entwicklungszustand der an sich gleichfarbigen Haare die Ursache der Zeichnung der Hautinnenfläche. An dieser kann man bereits bei schwacher Lupenvergrößerung die lichten bzw. pigmentierten Zwiebeln als feine Strichelchen wahrnehmen. Ferner erkennt man stellenweise ganz kleine Flecke, welche durch eine kleine Anzahl pigmentierter Zwiebeln von noch im Wachstum befindlichen Haaren gebildet werden. An Schnitten durch die allerdings nicht gut konservierte Haut konnte ich in dieser selbst nirgends Pigment nachweisen.

1) Herrn Prof. SCHAFFER waren unter 45 Maulwürfen, welche zu verschiedenen Jahreszeiten getötet wurden, nur zwei an der Hautinnenseite mit schwarzen Flecken versehene Exemplare aufgefallen. Wie mir Herr Prof. S. v. SCHUMACHER mitteilte, hat auch er derartige Maulwurfsfelle bereits mehrmals beobachtet.

2) Der Farbenton des Felles spricht dafür, daß es wahrscheinlich von einem jugendlichen Individuum stammt.

Wie angedeutet, handelt es sich hier offenbar um den Beginn eines allgemeinen Haarkleidwechsels, welcher in topographisch ziemlich regelloser Weise erfolgt und hier erst an einzelnen Stellen eingesetzt hat, um allmählich die ganze Hautfläche zu ergreifen. Näheres läßt sich hierüber nicht sagen, da die Zeit des Todes des Maulwurfs unbekannt ist. — Einschlägiges bei einer „Reitmaus" wurde bereits von Heusinger (b) kurz erwähnt und abgebildet. Den Gerbern ist das Vorkommen von offenbar gleichartigen dunklen Hautverfärbungen, den „Kränzchen", bei im Haarwechsel befindlichen Tieren (Bisam, Kanin, Hasen) bekannt (Cubaeus, P., Das Ganze der Kürschnerei, Wien, Pest, Leipzig).

3. Direkte Hautfärbung und durch die durchbrechenden Haare bedingte Profilierung der Hautoberfläche bei Brüllaffenföten.

Eine direkte Hautfärbung im Zusammenhang mit einer eigenartigen Profilierung der Hautoberfläche findet sich an der Hautoberfläche von Brüllaffenföten; dank dem Entgegenkommen des Herrn Prof. F. Hochstetter konnte ich zwei verschiedenen Alters untersuchen [*Alouata* (*Mycetes*) *seniculus* L. und *sp.*].

Bereits der jüngere Fötus (*A. seniculus* L., Prov. St. Catharina, Brasilien; Sch.-St.-Länge über den Rücken gemessen 132 mm, Schwanzlänge 145 mm) fällt durch seine dunkel blaugraue Färbung auf, welche am Bauche etwas lichter ist.[1]) Mund- und Nasenschleimhaut und Genitale lichtgrau. Die Palma und Planta sowie die Nägel, die Zunge und der Nabel heben sich durch ihre weiße Färbung von der dunklen Umgebung auffallend ab, desgleichen die Unterseite des Schwanzes in ihrem apikalen Drittel (48 mm). An letzterer Stelle ist die Haut bei den Brüllaffen und Verwandten bekanntlich haarlos und weist ein ganz ähnliches Hautleistenornament auf wie an den Hand- und Fußflächen; beim vorliegenden Fötus sind die Hautleisten makroskopisch nicht wahrnehmbar und auch bei stärkerer Vergrößerung nur in ganz verschwommener Weise. Außerdem finden sich hier allenthalben ziemlich oberflächlich und locker verteilte intensiv dunkle Pigmentkörnchen.

Am Rumpf und an den proximalen Teilen der Extremitäten

1) Bei einem von Adachi untersuchten erwachsenen Exemplar eines *Mycetes seniculus* war die Epidermis ziemlich stark pigmentiert und im allgemeinen dunkelbraun gefärbt. Die Pigmentkörnchen (der Epidermis) waren dunkel und die Epidermisfarbe im Vergleich zur Pigmentmenge verhältnismäßig schwarz.

sind die Haarspitzen, soweit solche durchgebrochen, noch ganz kurz, und die Hautoberfläche ist im Zusammenhang mit der Behaarung eigenartig profiliert. Bei schwacher Vergrößerung und genauer Untersuchung zeigt es sich nämlich, daß die Oberfläche von ziemlich nahe beisammenliegenden longitudinalen Wülsten [1]) verschiedener Stärke bedeckt ist (Taf. 9 Fig. 4), welche sich in ihrem proximalen Teil allmählich erheben, nach hinten etwas ansteigen und hier mehr oder weniger geradlinig abgestuft enden. Zunächst fallen ziemlich gleichmäßig verteilte stärkere Wülste auf, von welchen einzelne in größeren Abständen wiederum etwas kräftiger erscheinen; zwischen all diesen Wülsten liegen kleinere von verschiedener Größe. Vielfach ist ein größerer Wulst jederseits von einem kleineren begleitet, entsprechend einer Anordnung der Haare in Dreiergruppen. Während die Wülste opak-weißlich sind, erscheint die Haut in den schmalen Zwischenräumen ziemlich stark pigmentiert. Das Pigment befindet sich im Rete Malpighi, und zwar ziemlich gleichmäßig verteilt. Die Wülste werden jedoch, wie wir noch sehen werden, von den darüberliegenden Epidermislagen gebildet, und das Pigment des unter ihnen liegenden Teiles der Malpighi'schen Schicht ist durch die Wülste hindurch von außen nicht sichtbar (Fig. 6); diese stechen daher von der dunklen Umgebung deutlich ab. Da die größeren Wülste mehr oder weniger in Querreihen liegen, erscheint die Hautoberfläche annähernd querreihig abgestuft. Da sich ferner das Pigment besonders reichlich hinter den Wülsten bzw. am Beginn der folgenden Wulstreihe zeigt — es erstreckt sich auch mehr oder weniger weit an der Oberfläche der Haarbälge in die Tiefe —, kommt gleichzeitig eine Art Querstreifung zustande. Im Detail erscheint somit die Färbung der Hautoberfläche infolge der Wülste einerseits licht längsgestrichelt, während die Pigmentierung andrerseits hauptsächlich eine unregelmäßige Querstrichelung hervorruft; zu letzterer tragen übrigens auch die Abstufungen der Wülste bei. Die Haarspitzen sind noch relativ spärlich; sie verlaufen einzeln, oberflächlich und entsprechend schräg ansteigend in den stärkeren Wülsten, aus welchen sie infolge ihrer dunklen Pigmentierung durchschimmern, und treten am Rande der Abstufung des Wulstes aus der Haut hervor. Ihre Spitze ist meistens noch etwas umgebogen. Vielfach sieht man in den Wülsten auch Haare, welche noch nicht

1) Wohl zu unterscheiden von dem Wulst der Haarbälge (s. z. B. Stöhr).

durchgebrochen sind. Die Haarzwiebeln sind mehr oder weniger stark pigmentiert, beeinflussen die Hautfärbung im Verhältnis zum Hautpigment jedoch nur unwesentlich.

Beim älteren *Alouata*-Fötus (sp., Provenienz?, Scheitel-Steißlänge 176 mm, Schwanzlänge nur 144 mm) ist die Hautfärbung im allgemeinen etwas dunkler (mehr schwärzlich) und im Detail einheitlicher als beim jüngeren (Taf. 9 Fig. 5); durch die starken Haarspitzen, welche nun durchschnittlich 2—4 mm lang und mehr oder weniger braunschwarz sind, erhält sie ein leicht schwarz schraffiertes Aussehen. Am Hinterkopf und an den Schultern sind die Haare besonders lang. Das Epidermispigment verhält sich ähnlich wie beim jüngeren Fötus, ist aber mächtiger entwickelt. Auch die Unterseite der Füße und des Schwanzendes (relativ lang, 60 mm) sind etwas dunkler, aber noch immer so licht, daß sie von der Umgebung deutlich kontrastieren. Das Hautleistenornament ist auch jetzt mit freiem Auge noch nicht erkennbar; bei stärkerer Vergrößerung erscheint es aber bereits deutlich durch abwechselnd lichte und etwas schmälere dunkle Streifen ausgeprägt. Die oberflächlich zerstreuten Pigmentkörnchen sind hier in gleicher Weise vorhanden wie beim jüngeren Fötus. — Die Innenseite der abgezogenen Haut ist bei beiden Föten weißlichgrau und infolge der durchschimmernden Haarzwiebeln locker braunschwarz punktiert.

Die Hautprofilierung am Rumpfe hat sich ziemlich verändert und ist im ganzen etwas zurückgegangen [1] (Taf. 9, Fig. 5). Die nun relativ weit auseinander stehenden stärkeren Haarspitzen treten nicht mehr aus einem eigentlichen Wulst hervor, sondern sind nur mehr in dem zur Hautoberfläche stumpfen Winkel auf eine kurze Strecke von einem zarten epidermalen Überzug begleitet; die Haut in der Umgebung dieser Haare ist flach und eher etwas vertieft. Nur zahlreiche, allenthalben zerstreute junge Haare kommen noch aus einem entsprechend zarten, etwas erhabenen Wulst hervor, welcher licht ist; sonst ist die Hautoberfläche gleichmäßig dunkel. Außer diesen zarten, die Profilierung der Haut nicht wesentlich beeinflussenden Wülsten finden sich stellenweise auch einzelne mehr oder minder regelmäßig gestaltete schuppenförmige Erhebungen mit zumeist nach hinten konvexem oder zugespitztem Rande. Bei genauem Zusehen kann man häufig bemerken, daß diesem entlang, mehr

1) Die Unterschiede in der Hautprofilierung beider Föten dürften wohl zweifellos in dem verschiedenen Entwicklungsgrad derselben gelegen und nicht etwa spezifischer Natur sein.

oder weniger halbkreisförmig gebogen bzw. geknickt, oberflächlich in der Epidermis ein Schaftstück eines zarten Haares verläuft. Diese schuppenförmige Erhebung entspricht somit gewissermaßen einem in der Hautebene gebogen verlaufenden, jedoch relativ langem Wulst. Die Spitze ist meistens noch nicht durchgebrochen; mitunter ist sie jedoch auch hier bereits auf eine größere oder kleinere Strecke frei und dann oft noch entsprechend gebogen. Auch hafteten ihr manchmal noch Gewebereste an.

Schnittpräparate von der Haut des Hinterrückens beider Föten zeigen, daß die Wülste rein epidermaler Natur und speziell eine Differenzierung der Hornschicht sind (Taf. 9 Fig. 6, vom jüngeren Fötus). In ihnen sieht man sehr häufig eine mehr oder weniger große Höhlung von rundlicher bis langovaler Gestalt, welche sich oft eine Strecke weit in einen Haarbalg hinein verfolgen läßt.[1]) In diesen Höhlungen finden sich Faserzüge, welche ein unregelmäßiges, lockeres Netzwerk von mehr oder minder rundlichen Maschen bilden; in diesen kann man vielfach dunkle Körperchen wahrnehmen, welche offenbar Bruchteile eines Haarschaftes darstellen, während das faserige Gewebe der Umhüllung desselben entspricht. Denn mitunter sieht man deutlich größere Schaftstücke, welche mehr oder weniger gebogen verlaufen; auch tritt oft der Haarschaft direkt aus einem Balge in eine solche Höhlung ein. Wir haben es hier, insbesondere in Übereinstimmung mit den eben erwähnten schuppenartigen Erhebungen an der Hautoberfläche des älteren Fötus, offenbar mit einer besonders starken Einrollung der Haarspitzen in der Epidermis vor dem Durchbruche zu tun. Bis zu einem gewissen Grade wurde ähnliches gelegentlich beim Menschen und bei manchen Haustieren (Ziege, Schaf und insbesondere beim Schwein, s. z. B. Eschricht, Simon, Reissner) und mit einiger Regelmäßigkeit beim dreizehigen Faultier u. a. (Welcker) beobachtet (s. weiter unten). Bei den Föten von *Alouata* — abgesehen vom Menschen meines Wissens des ersten Primaten, von welchem bisher derartige Bildungen bekannt sind — scheint eine solche Einrollung gleichfalls regelmäßig vorzukommen[2]) und zwar vermutlich bei jedem

1) Diese Höhlungen haben mit den Spalt- bzw. Lückenbildungen, welche Maurer (a bzw. c) in Haaranlagen von Maulwurfs- bzw. Igelembryonen beobachtet hat, abgesehen von ihrer Form und Lage, auch deswegen nichts gemein, da sie frühzeitigere Erscheinungen darstellen und, wenn sich der Haarschaft bildet, bereits verschwunden sind.

2) Bei drei verschieden großen Föten von *Alouata seniculus* L. des Senckenbergischen Museums (Frankfurt a. M.), welche ich dank der Liebens-

Haar. Denn jedem kommt während des Durchbruches ein Wulst zu, und auch bei den bereits in geradem Verlaufe durch die Haut heraustretenden stärkeren Haaren sieht man vielfach im spitzen Winkel, welchen sie zur Hautoberfläche bilden, in der Epidermis eine Höhlung; das Haar hat sich aber aus dieser bereits befreit und grade gestreckt. Allerdings kann gelegentlich auch die Höhlung eines anderen Haares an dieser Stelle angeschnitten sein. Daß beim älteren Embryo die hier relativ spärlichen Haarbogen mehr flächenhaft ausgebreitet sind, dürfte darin begründet sein, daß das Durchdringen durch die nun stärkere Epidermis noch schwieriger ist und ihnen, da die großen Haare keine Wülste mehr besitzen, an der Hautoberfläche mehr Platz zur Verfügung steht. Beim jüngeren Fötus kann man übrigens auch beobachten, daß die hier ziemlich eng beisammenliegenden Wülste mitunter etwas nach einer Seite geneigt sind. Das mehr oder weniger vollständige Fehlen der Wülste und der zugehörigen Höhlungen in der Epidermis bei den kräftigen Haaren des älteren Fötus zeigt, daß der Wulst samt seiner Höhlung eine vorübergehende Erscheinung ist, welche bald nach erfolgtem Durchbruch des Haares verschwindet. Da ursprünglich jedem Haare ein Wulst zukommt, ist es wohl wahrscheinlich, daß er durch das Eindringen des Haares in die Epidermis zustande kommt und keine selbständige Bildung darstellt. Die Ursache derselben ist wohl in einer besonders intensiven Verhornung der Epidermis zu suchen, welche das Durchbrechen des Haares erschwert. Die im vorliegenden Falle gleichzeitig vorhandene starke Pigmentierung der infolge davon allenfalls derberen Haut kann es nicht sein, da das Pigment, welches nur in den untersten Lagen der Epidermis bzw. in der äußeren Wandung des Balges liegt, der Haarspitze nicht in den Weg tritt.

Bei Embryonen von *Hylobates syndactylus*, welche allerdings erst auf vorgeschrittener Entwicklungsstufe eine starke Epidermispigmentierung aufweisen [s. Schwalbe (d)], konnte ich an noch lichten Hautstücken von zwei verschieden großen, mit kurzen Haarspitzen versehenen Embryonen, welche ich dank der Freundlichkeit

---

würdigkeit der Herren Prof. O. zur Strassen und Dr. L. Nick besichtigen konnte, läßt die äußerliche Inspektion darauf schließen, daß hier die gleichen Verhältnisse bestehen. Schwalbe hatte in seinen Arbeiten über den Haarstrich der Primaten keine *Alouata*-Embryonen zur Verfügung, und bei den zahlreichen anderen daselbst besprochenen Embryonen wird von solchen Verhältnissen nichts erwähnt.

der Herren Proff. Geheimrat G. Schwalbe und F. Weidenreich untersuchen konnte, keine derartige Profilierung feststellen.

Die Vorgänge bei einem solchen Haardurchbruch werden von den Autoren folgendermaßen geschildert; ich halte mich dabei besonders an Bonnet. Wenn der Durchbruch behindert ist und die jungen Haare im Balge nicht mehr Platz finden, treiben sie zunächst die Epidermis zu einer kleinen Erhöhung auf, indem sie sich unter derselben schlingenförmig oder spiralig abbiegen; dabei kann der absteigende Schenkel des Haares wiederum im Haarbalge zu liegen kommen und zwar mehrfach um den aufsteigenden Schenkel torquiert, etwa wie die Schnur einer Peitsche. Beim weiteren Fortschreiten der Haarentwicklung werden die der nachmaligen Hornschicht bzw. Epitrichialschicht entsprechenden Lagen der Epidermis abgehoben und die Spitze des Haares allmählich aus dem Balge herausgezogen. (Die von Bonnet selbst beschriebenen Differenzierungen in der Pferdehaut sind dagegen Spiralwindungen und Spindelbildungen des Schaftes, welche im Haarbalge unterhalb der Talgdrüsenregion entstehen.)

Bezüglich der Verhältnisse bei den *Alouata*-Föten sei, vornehmlich gegenüber jenen beim Faultiere, hervorgehoben, daß hier in der Entwicklung des ersten Haarkleides deutliche, durch das Vordringen der einzelnen Haarspitzen bedingte Epidermiserhebungen auftreten, durch welche vorübergehend eine mehr oder weniger regelmäßige Profilierung der Hautoberfläche verursacht wird. Die einzelnen Erhebungen steigen entsprechend der ursprünglichen Wachstumsrichtung des Haares caudal etwas an und können mitunter auch eine schuppenartige Form annehmen. Die Haarbogen liegen bei den von mir untersuchten Entwicklungsstadien mitten im Stratum corneum, welches keine Demarkationsgrenze aufweist, und nicht in Einbuchtungen an der Unterfläche eines eigenen, äußerlich glatten Epitrichiums. Die Haare verdicken sich unterhalb des Spitzenteiles nicht plötzlich in auffallender Weise.

Im Anschluß hieran sei einiges über die Profilierung der Säugetierhaut im allgemeinen bemerkt. Die Profilierung der Hautoberfläche bei den *Alouata*-Föten hat mit der, welche ich seinerzeit beim Fuchs beschrieben habe, nichts gemein. Während nämlich jene eine frühzeitige, bald vorübergehende Erscheinung in der Embryonalentwicklung ist, tritt diese erst zur Zeit der Geburt allmählich auf und ist beim Erwachsenen stellenweise sehr kräftig ausgebildet. Bei der Profilierung der Fuchshaut ist die Epidermis

nicht verdickt, sondern überzieht das gefaltete Corium stets gleichmäßig. Weiter unterscheidet sie sich besonders dadurch, daß die einzelnen Erhebungen viel größer (breiter, mit querkonvexem Hinterrand) sind und sich auf ganze Gruppen von mehr oder weniger ausgebildeten Haaren erstrecken, welche hier aus der Tiefe der Abstufungen hervortreten. Endlich entstehen die Wülste der *Alouata*-Föten sichtlich durch das Hervorbrechen der einzelnen Haare; die Profilierung der ausgebildeten Fuchshaut steht mit demselben jedoch nicht in unmittelbarem Zusammenhang. Ursprünglich (a) hatte ich letzteres angenommen, indem ich die schuppenartige Erhebung von dem Ringwulst ableitete, welcher bei den Fuchsföten die Austrittsstellen der Leithaare umgibt und vornehmlich an der oberen Seite der Haarbasis deutlich entwickelt ist. Davon bin ich jedoch bereits abgekommen, als ich erkannte (b), daß beim Erwachsenen die Profilierung gerade bei den Leithaaren unterbrochen ist. Ferner ist der Ringwulst anfangs eine rein epidermale Erhebung, welcher sich erst später (beim Neugeborenen) auch das Corium anschließt. Weiterhin wird die Epidermisverdickung immer unauffälliger, und die ganze Erhebung gleicht sich mit dem weiteren Wachstum der Haut allmählich mehr oder weniger aus. Die allgemeine Hautprofilierung gelangt dagegen erst zu dieser Zeit zur Ausbildung. Auch ist es unwahrscheinlich, daß der einem einzelnen Haar angepaßte Wall sich späterhin auf mehrere Haarbündel erstrecken soll. Die schuppenförmigen Erhebungen der Fuchshaut erscheinen vielmehr als Bildungen, welche im innigsten Zusammenhange mit der Gruppierung der Haare in den Strukturverhältnissen des Coriums gelegen sind. Bei vielen anderen Säugetieren entsprechen sie offenbar „den sich kreuzenden Linien geringster Spannung in der Säugetierhaut“, durch die die Lage der einzelnen Haargruppen anatomisch bestimmt ist und „welche unter der Lupe das Bild einer feinen Schuppung vortäuschen können“ [Friedenthal (a)]. Beim Fuchs und anderen Säugetieren (z. B. auch bei Affen) sind jedoch tatsächlich — an den einzelnen Körperstellen in verschiedener Ausbildung — deutliche, zum Teil mit der Nadel abtastbare Erhebungen vorhanden, welche entsprechend der Inplantationsrichtung der aus der Tiefe der Abstufungen hervortretenden Haargruppen ansteigen.

Die Wülste bei den *Alouata*-Föten stellen gewissermaßen die nach außen gelegenene Epidermiswandung eines durch den schlingenförmigen Verlauf des Haarschaftes komplizierteren Haarkanals dar, wie er z. B. beim Durchbruch des menschlichen Wollhaares in der

Epidermis auftritt (vgl. Stöhr): die hierbei erzeugte Erhebung ist jedoch ganz unbedeutend und bald vergänglich, und der Kanal verläuft geradlinig in schräger Richtung durch die Epidermis. Stärker erscheinen die Längswülste bereits bei jenen Haaren der Ziegen-, Schaf- und besonders der Schweineembryonen, welche die Haut, wie es scheint, ohne Schlingenbildung durchbrechen (vgl. namentlich Reissner). Eine ähnliche, aber gedrungenere, kürzere Bildung stellen die vorhin genannten Wälle um die Austrittsstellen der Leithaare des Fuchses in ihren ersten Stadien dar. Solche Erhebungen scheinen ziemlich verbreitet zu sein, so z. B. in der Entwicklung der stärksten Haare beim Dachs (Taf. 9 Fig. 7), der Igelstacheln u. a. Besonders mächtig sind sie nach Reissner bei *Coelogenys paca*. Ähnliche Verhältnisse kommen bekanntlich insbesondere auch bei den Spürhaaren vieler Säugetiere vor [z. B. beim Maulwurf, Maurer (a)]. Die Form solcher Erhebungen hängt zum Teil auch mit der Richtung des einzelnen Haares zusammen: so habe ich z. B. an den Oberlippenspürhaaren von *Didelphys*-Föten beobachtet, das der Wall bei steil implantierten Haaren ziemlich gleichmäßig rund, bei schräg gerichteten Haaren, deren Richtungszuge entsprechend, an der Oberseite derselben mehr gestreckt, an der Unterseite gedrungen ist. Diese Verhältnisse sind in den einzelnen Fällen nicht immer gleichartig und bedürfen jeweils einer besonderen Untersuchung. So ist z. B. die Epidermiserhebung bei den Leithaaren der Dachsföten von jener beim Fuchs bereits äußerlich dadurch verschieden, daß sie vornehmlich an der Hinterseite der Haarbasis entwickelt ist: auch besitzt sie eine andere innere Beschaffenheit (Vortreibung der Epitrichialschicht?). — Vgl. auch Pinkus (a), Friedenthal (a, IV, p. 22) u. a. — Alle diese Differenzierungen haben gemein, daß sie beim Durchbruch des Haares durch die Haut entstehen. Während sich dieser in den letztgenannten Fällen relativ leicht vollzieht, allenfalls unter geringer Abbiegung der Spitze (z. B. auch beim Igelstachel), hat er bei den Haaren mit sich einrollender Spitze besondere Schwierigkeiten zu überwinden; dabei kommt es wohl auch auf die Größe des Wachstumsdruckes der einzelnen Haare an. Der Grad dieser Schwierigkeit kommt dann bei der embryonalen, noch leicht formbaren Epidermis in entsprechender Weise zum Ausdruck.

Eine mit diesen Bildungen nicht direkt vergleichbare, ganz minimale Profilierung der Hautoberfläche stellen die Epidermisverdickungen dar, welche das erste Entwicklungsstadium der ein-

zelnen Haare (z. B. von verschiedener Größe beim Maulwurf, Maurer) oder ganzer Haarkomplexe bilden [vgl. besonders die Katzenembryonen, Toldt (d)]. Bei den Anlagen der Einzelhaare entsprechen die obersten Schichten der Epidermis topographisch allerdings in einem gewissen Sinne jenen der oberflächlichen Schichten der Haarwälle.

Wie es sich immer mehr zeigt, ist die allgemeine Oberflächenbeschaffenheit der Haut sowohl bei den verschiedenen Säugetieren als auch in einzelnen Fällen im Verlaufe der Ontogenie eine sehr verschiedenartige. Diese vielfach mit der Behaarung in Beziehung stehenden und zum Teil sehr komplizierten Verhältnisse sind jedoch insbesondere hinsichtlich der dichtbehaarten Haut noch relativ wenig bekannt. Dabei erscheinen manche in Hinblick auf das Verhalten der Haare zu den Schuppen bzw. auf die Frage von der Abstammung der Säugetiere von beschuppten Vorfahren von besonderem Interesse. Da es gegenwärtig unmöglich ist, einen vollkommenen Überblick über diese Verhältnisse zu geben und deren Bedeutung richtig zu beurteilen, sehe ich von den allgemein bekannten Furchen-, Leisten-, Buckel- und Schuppenbildungen, wie sie in größerer oder kleinerer Ausdehnung insbesondere bei der haararmen bzw. -losen Haut vorkommen, ferner von den Haarscheiben [Pinkus (a)], den Sinushaarpolstern [s. Schwalbe (c)] etc. ab und beschränke mich zur allgemeinen Orientierung auf eine provisorische Zusammenstellung einiger von diesem Gesichtspunkte aus bisher weniger beachteter Formen.

Auf früher Entwicklungsstufe: kleine, scheibenförmige oder zarte, streifenbildende Epidermisverdickungen als erstes Stadium in der Entwicklung der einzelnen Haare (bei den Säugetieren im allgemeinen) bzw. ganzer Haarkomplexe (Katze), sowie der Milchdrüsen [Schwein, Eichhörnchen (Bresslau) etc.], ferner gewisse andere hypertheliale Bildungen am Bauche etc.

Auf vorgeschrittener Entwicklungsstufe: Epidermiserhebungen von länglicher Form an der Austrittsstelle einzelner Haare, welche mit dem Durchbruche der letzteren durch die Haut im Zusammenhang stehen (Haarkanal, Längswülste). Besonders deutlich und mitunter von schuppenartiger Form sind sie, wenn sich das Haar bei behindertem Durchbruch in der Epidermis einrollt (Schwein, Brüllaffe u. a.). Hier schließen sich die mehr oder weniger rundlichen Erhebungen an, welche anfangs (Fötus) rein epidermaler Natur sind, später aber allmählich vom Corium eingenommen werden: Hautwall um die Austrittsstellen der

Leithaare von *Vulpes vulpes* L. und in mehr oder weniger verschiedener Art bei starken Haaren, so insbesondere bei den Spürhaaren vieler anderer Tiere.

Schuppenförmige, durch das Corium bedingte Profilierung der Hautoberfläche, welche mit der Lage und Implantierung der einzelnen Haargruppen in Zusammenhang steht; Epidermis nicht verstärkt. Bei Embryonen von *Rhinoceros javanicus* Cuv. (de Meijere), von *Erethizon dorsatus* Cuv.[1]) (Loweg) und auf der Stirne von Embryonen von *Macacus cynomolgus* [Schwalbe (d)]. Um die Zeit der Geburt sich allmählich entwickelnd und beim Erwachsenen andauernd: bei *Vulpes vulpes* L. In ähnlicher, mehr oder weniger deutlicher Ausbildung anscheinend bei vielen anderen Säugetieren, besonders bei solchen mit dichter Behaarung bzw. kräftigen Haargebilden [s. Toldt (a)]. Nach Eiger ist die ganze Haut von *Cercolabes prehensilis* und *C. villosus* mit kleinen Schuppen bedeckt, welche als gleichmäßige papilläre Erhebungen des Integuments zu betrachten sind.[2])

Im Anschluß hieran seien die

Färbungsverhältnisse an der Schwanzhaut von *Didelphys*-Föten

kurz erörtert, deren Schwanz in der basalen Hälfte schwarzgrau, in der apicalen licht ist. Bei den mir vorliegenden Föten, vermutlich von *D. aurita* Wied. (Prov. St. Katharina Brasilien; Schnauzenspitze—Steißlänge 122 mm, Schwanzlänge 72 mm), ist die dunkle Hautpartie äußerlich lichtgrau mit durch ziemlich locker stehende, braunschwarze Haare bedingten longitudinalen Schraffen. Diese an sich und an den einzelnen Schwanzstellen verschieden langen Haare sind etwas vor der Mitte der Schwanzlänge ca. 1 mm lang. Bei Lupenvergrößerung erkennt man, daß die Haut auch im dunklen Teile ursprünglich (bei jüngeren Exemplaren) ganz licht ist. In

1) Nach Loweg entsprechen den an der Oberseite dieses Embryo vorhandenen „Feldern“ an der Unterseite „Warzen“. Beim Erwachsenen sind beide „bis auf eine kleine Hauterhöhung am Ursprunge der Stacheln und Borsten“ verschwunden.

2) Hier sei noch erwähnt, daß Bortolotti bei Embryonen von der weißen Ratte, vom Maulwurf u. a. Hautfalten beschrieben hat, die nach Römer (b) ein Schrumpfungsprodukt infolge der Konservierung darstellen. Den gleichen Eindruck machen die Hautfalten in der Abbildung, welche Furlotti von einem beinahe haarlosen Maulwurf gibt.

dieser lichten Färbung treten jedoch bald kleine queroblonge, im Rete Malpighi fein grau pigmentierte Felder auf, welche rings um die Schwanzoberfläche ziemlich eng und alternierend verteilt sind. Diese Felder, welche gegen die zarter behaarte Ventralseite des Schwanzes zu allmählich pigmentärmer werden, sind die in Entwicklung begriffenen Schwanzschuppen; die stärkeren Haare treten durchwegs unter dem apicalen Rand derselben hervor, einzelne kürzere Haarspitzen mehr aus der Mitte der Zwischenhaut. Das ganze Bild, welches in bezug auf die Pigmentverteilung mit jenem der Haut der Brüllaffenföten in einem gewissen Gegensatz steht, erinnert einigermaßen an die Abbildung eines Hautstückes des Schwanzes von *Myrmecophaga jubata* bei Weber (tab. 2 fig. 18), doch sind die Schuppenfelder bei den *Didelphys*-Föten weniger auffallend.

An dem fast weiß erscheinenden apicalen Teil der Schwanzhaut sind sowohl die Haare als auch die Schuppenfelder ganz licht. Von Interesse ist der ungefähr in der Hälfte der Schwanzlänge befindliche Übergang zwischen beiden Färbungen, welcher relativ scharf umgrenzt ist. Bei genauerem Zusehen erkennt man jedoch, daß die Haare ziemlich plötzlich und etwas früher licht zu werden beginnen als die Schüppchen, deren Pigmentierung allmählicher nachläßt und um ein paar Schuppenringe weiter apical reicht. — Die Innenfläche der abgezogenen Haut ist an sich weiß; im basalen Teile des Schwanzes verursachen die vielfach in Dreiergruppen und in mehreren Längsstreifen angeordneten Haare durch ihre stark pigmentierten Zwiebeln eine dunkelgraue Melierung, während sie in der apicalen Hälfte fast ganz durchsichtig sind.

Über die beschuppte Haut am Schwanze verschiedener Säugetiere siehe außer Weber auch Reh, Römer (a) u. A.

4. Überblick über die Färbungs- bzw. Zeichnungsarten der embryonalen und jugendlichen Säugetierhaut. Scheinbare Färbung bzw. Zeichnung der Hautinnenfläche.

In meinen verschiedenen Abhandlungen über das Integument der Säugetiere gelangte eine Reihe von Färbungs- bzw. Zeichnungsarten der embryonalen oder jugendlichen Haut zur Sprache, welche auf verschiedene Weise zustande kommen. Soweit sie sich bei der äußerlichen Betrachtung darstellen, lassen sich im allgemeinen etwa folgende Verhältnisse unterscheiden.

In relativ frühen Embryonalstadien kann durch Hautverdickungen, welche vielfach mit der Haarentwicklung in Zusammenhang stehen, gegenüber der allgemeinen Färbung besonders an der Außenfläche der (konservierten) Haut ein etwas intensiver opaker Farbenton zustande kommen: Haaranlagen, die Spürhaarfelder und bei Katzen und Schweinen die später vielfach dunkel behaarten Hautstellen, Milchdrüsenanlagen etc.

Direkte Pigmentierung. Diese Färbung betrifft gleichfalls die Außenfläche der Haut und wird fast ausschließlich durch Pigment verursacht, welches sich in verschiedenster Weise in der Haut selbst vorfindet: hierher bekanntlich die älteren Entwicklungsstadien haararmer Tiere (Elephant, Cetaceen, Sirenen u. a.).

Indirekte Pigmentierung. Die Haut selbst ist nicht oder nur unwesentlich pigmentiert, dagegen die Mehrzahl der Haare relativ stark. Wenn diese erst im Durchbruche begriffen bzw. noch ganz kurz sind und in größerer Anzahl dicht beisammenliegen, erzeugen sie durch das Durchschimmern ihrer Zwiebeln außen und besonders auch innen an der Haut einen fein dichtpunktierten bzw. diffusen dunklen Farbenton; wenn an manchen Hautstellen die Haare unpigmentiert sind, erscheinen jene licht, und durch den Gegensatz zwischen solchen lichten und dunklen Stellen kommt eine Hautzeichnung zustand: Reh- bzw. ältere Katzenföten. — Wenn die Behaarung bereits länger und dicht ist, die Haare aber noch nicht ausgewachsen sind, ist die indirekte Färbung der Haut nur an ihrer Innenseite zu sehen: reife Föten und Junge der Katzen. Außen kann sie auch dann noch ersichtlich gemacht werden, wenn man die Haare kurz scheert. Diese Färbung ist mitunter sehr schwach und nur an durchsichtig gemachten Hautstücken konstatierbar (Streifenzeichnung bei jungen Hauskatzen). — An der Innenfläche dickerer Häute kann in dieser Weise eine mehr oder weniger lockere dunkle Punktierung zustande kommen, indem hier nur die Zwiebeln der größeren, am tiefsten implantierten Haare sichtbar sind: *Alouata*-Föten. — Die Bälge unpigmentierter Haare rufen in allen diesen Fällen einen opakeren Ton hervor.

Wenn die Haare ausgewachsen sind, ist von dieser Zeichnungsart meistens nichts mehr zu sehen, da auch die dunklen Haare im basalen Teile in der Regel unpigmentiert sind und die Haut auch gleichzeitig ziemlich dick ist. — Eine indirekte Färbung der Hautinnenfläche kann jedoch auch bei erwachsenen Tieren vorkommen, wenn sie sich im Haarwechsel befinden (vgl. den Maulwurf).

Direkte und indirekte Pigmentierung sind mitunter gleichzeitig vorhanden, wobei bald die erstere (*Alouata*-Föten), bald die letztere (Rehföten) für die äußerliche Hautfärbung ausschlaggebend ist. Bei mir vorliegenden Föten von *Procavia oweni* Thos. trägt sowohl das Pigment der Haut als auch das der Haarspitzen zur Färbung merklich bei.

Bei vorgeschrittener Längenentwicklung der Haare beeinflussen auch ihre aus der Haut hervorragenden Teile die Färbung der Außenseite der Haut, und zwar in dem Maße, als sie die Haut mehr oder weniger verdecken [s. auch Schwalbe (d) über Embryonen von *Macacus cynomolgus*]. Diese Verhältnisse gelten zum Teil bekanntlich auch für die Außenfläche der Haut verschiedener haararmer erwachsener Tiere, bzw. für haararme Hautstellen, wobei jeweils auch der Grad der Durchscheinbarkeit bzw. die Dicke der Haut eine gewisse Rolle spielt.

Bei dichter Behaarung wird die Außenfläche der Haut naturgemäß von jener verdeckt und dann tritt ausschließlich die eigentliche Fellfärbung in Erscheinung.

Bei Fellen mit bereits längerer Behaarung kann eine scheinbare dunkle Färbung an der Innenseite der Haut dadurch hervorgerufen werden, daß die frei aus der Haut hervortretende dunkle Behaarung und zwar vornehmlich ihr proximaler Teil durch die Haut durchscheint bzw. das Licht in stärkerem Maße abhält. Das kann man besonders erkennen, wenn man bei Betrachtung der Haut im durchfallenden Licht die Haare einer dunklen Fellpartie an einer Stelle auseinanderlegt, so daß die äußere Hautfläche freiliegt. Dabei wird diese scheinbar dunkle Stelle lichter (durchscheinend). Dieser Umstand kann bis zu einem gewissen Grade auch zur Hautinnenfärbung bei Tieren mit noch in Entwicklung begriffenen dunklen Haaren beitragen (z. B. bei der vorhin erwähnten Maulwurfshaut). Die scheinbare Zeichnung kann aber auch dann an der Innenfläche der frisch abgezogenen Haut deutlich sichtbar sein, wenn alle Haare ausgewachsen und auch die dunklen im untersten Abschnitte licht sind, was, wie vorhin angedeutet, häufig der Fall ist. Dabei erscheint die Zeichnung, z. B. ein Fleck, entsprechend der schrägen Stellung der Schäfte, gegenüber der Lage der Zwiebeln mehr oder weniger weit caudal verschoben. Solche Verhältnisse habe ich z. B. bei einem Panther und bei einem Serval beobachtet; nach längerem Liegen in Alkohol verschwand die

scheinbare Zeichnung allmählich, weil die Haut durch die Härtung, bzw. Schrumpfung, undurchsichtiger wurde. Bei einem Tiger mit ausgewachsenen Haaren, dessen dunkle Haare an der Basis zumeist gleichfalls licht waren, war von der Hautinnenzeichnung bereits beim Abziehen nichts zu sehen, offenbar, da die Haut an sich zu dick war. Überhaupt hat die verschiedene Dicke der Haut naturgemäß auf den allgemeinen Farbenton ihrer Innenfläche einen gewissen Einfluß. Ein Beispiel hierfür bietet der weiter unten zu besprechende Katta.

5. Direkte Hautfärbung bzw. -zeichnung bei dichter Behaarung, insbesondere bei Primaten.

Nicht uninteressant ist es, bei dichthaarigen Säugetieren — ich habe hier nur die wildlebenden im Auge — die Fellfärbung mit der Färbung der Haut zu vergleichen, insofern letztere mehr oder weniger direkt pigmentiert ist. Beide können in bezug auf ihre Intensität in einem gewissen Grade übereinstimmen, wie z. B. beim Klippschliefer, dessen Fell an der Unterseite lichter ist als an der Oberseite; bei 2 Föten von *Procavia oweni* Thos. des Wiener Hofmuseums (coll. Dr. A. Klaptocz) verhält sich die Hautfärbung ebenso (an der Oberseite reichlicheres Corium- und Epidermispigment, letzteres besonders in den äußeren Wurzelscheiden). Vielfach besteht hierin jedoch keine merkliche Übereinstimmung, wie zunächst in den zahlreichen Fällen, in welchen eine Fellzeichnung vorhanden ist, die Hautfärbung aber mehr oder weniger einheitlich erscheint (z. B. auch bei manchen Affen, Adachi). Es kann aber auch eine deutliche Hautzeichnung vorhanden sein, welche mit der Fellzeichnung nicht zusammenfällt und äußerlich am Felle fast nicht zum Ausdruck kommt. Ein schönes Beispiel hierfür fand ich bei einem Mitte Oktober 1912 in der k. k. Menagerie zu Schönbrunn eingegangenen, erwachsenen ♀ Magot von 53 cm Scheitel-Steißlänge, *Macacus* (*Inuus*) *inuus* L. (coll. A. Weidholz, Tunis, Sommer 1912).[1] Sein ziemlich langhaariges Fell ist an der Oberseite mehr oder weniger gleichmäßig gelbbraun und durch schwarze Haarspitzen unregelmäßig gesprenkelt, an der relativ dünn behaarten Unterseite weißlich-grau. Dagegen zeigte die frisch abgezogene Haut, unabhängig von der Fellfärbung, sowohl von außen

1) Vgl. auch die Besprechung von 2 weiteren Exemplaren dieser Art in den Abschnitten 6 und 8.

als von innen eine deutliche, ziemlich symmetrische Zeichnung (Taf. 10, Fig. 10). Der größere Teil der Haut ist mehr oder weniger gleichmäßig dunkel, schwarzgrau. Außer dieser Hauptfärbung finden sich nun folgende gut wahrnehmbare lichte (weißliche) Stellen. Am Nacken ein etwas unregelmäßiges breites Querband, welches beiderseits an die Kehle hinabzieht. Nach hinten zu ist es jederseits submedian in nicht streng symmetrischer Weise durch einen mehr oder weniger isolierten Fleck mit je einem longitudinalen Streifen verbunden, welcher bis in die Lendengegend nach hinten reicht. Diese beiderseitigen submedianen Längsbänder, durch welche die Medianlinie des Rückens deutlich als ein dunkler Streif abgegrenzt erscheint, ziehen nach annähernd rechtwinkeliger Abknickung vorne mit einer kleinen Unterbrechung seitlich bis in die Achselfalte [1]) und hinten quer über die Weichen bis an den Bauch herab; an diesem vereinigen sich die beiderseitigen Streifen zu einem relativ großen Feld. An der Brust findet sich dagegen nur jederseits knapp neben der Mittellinie ein rundlicher Fleck; links ist er etwas größer als rechts, und beide erscheinen gewissermaßen jederseits vom Achselweiß abgetrennt. Zu einer direkten Vereinigung dieser beiden Flecke in der Mittellinie scheint es nicht gekommen zu sein; das ließ sich nicht mehr sicher feststellen, da hier gerade der Schnitt durchgeführt wurde. Jedenfalls lagen sie sehr nahe beisammen. In der Kreuzgegend findet sich noch — gewissermaßen in der longitudinalen Verlängerung der Streifen — jederseits von der Mittellinie in nicht ganz symmetrischer Lage ein unregelmäßiger Fleck und an der Innenseite der Oberschenkel ein größeres Gebiet, welches in natura mit dem Bauchweiß zusammenhängt. Die Symmetrie dieser Zeichnung ist besonders am Rücken, an der Brust, an den Weichen und an der Innenseite der Oberarme und -schenkel auffallend, etwas unregelmäßiger bzw. zum Teil unterbrochen am Nacken, an der Schulter und in der Kreuzgegend. Die Konturen der Bänder bzw. Flecke sind nicht ganzrandig, sondern mehr oder weniger ungleichmäßig wellig oder zackig.

Die Haare sind bei diesem Magot im Gegensatze zu dem vorhin genannten Maulwurfsfell zumeist ausgewachsen, auch an den dunklen Hautstellen, und in ihrem Basalteile kaum pigmentiert. Sowohl

---

1) Hierzu gehört noch der durch den Schnitt abgetrennte Fleck, welcher auf der Abbildung am Vorderrand des ausgebreiteten Oberarmfelles zu sehen ist.

außen als innen machen die dunklen Stellen den Eindruck, daß die keinerlei pathologische Zustände aufweisende Haut hier selbst pigmentiert ist, und im durchfallenden Licht (nach Auseinanderteilung der Haare) erscheint diese nicht wie die Maulwurfshaut mehr oder weniger einheitlich licht, sondern an den dunklen Stellen dunkel engmaschig genetzt, ganz ähnlich wie die Haut des jungen Brüllaffenembryos. Ich konnte diese Magothaut nicht näher untersuchen, jedoch scheint es mir nach der äußeren Erscheinung sicher [1]), daß ihre Färbung wie in dem gleich zu besprechenden weiteren Fall, auf einer bestimmten, später noch zu besprechenden Pigmentierung des Coriums beruht. Die makroskopisch netzförmige Anordnung derselben wird durch die Implantation der Haarbündel hervorgerufen. Die lichten (unpigmentierten) Hautstellen sind im durchfallenden Lichte weißlich durchscheinend.

Einen anderen hierher gehörigen Fall fand ich bei einem jungen Kapuzineraffen von 38 cm Sch.-St.-Länge (*Cebus libidinosus* Spix, ♂, Schönbrunn). Die Art der Hautfärbung ist allem Anschein nach mit der des Magots ganz übereinstimmend. Wie ich mich beim Kapuzineraffen überzeugte, ist die Epidermis an den dunklen Hautstellen nicht merklich pigmentiert, dagegen enthält das Corium in seinen tieferen Lagen zahlreiche große, verzweigte Pigmentzellen. Das Fell ist auch hier im ganzen ziemlich einfarbig (gelblich-braun), wogegen die Haut außen und innen eine deutliche Zeichnung aufweist (Taf. 11 Fig. 12). Diese ist gleichfalls ziemlich symmetrisch, jedoch nicht in dem Maße wie beim Magot, und das Grauschwarz erscheint im Verhältnis zum Weiß [2]) etwas weniger umfangreich. Auch die Farbenverteilung ist eine andere, zeigt aber mit jener beim Magot in mancher Hinsicht gemeinsame Grundzüge. Im Gegensatz zu diesem ist das mediane Rückengebiet in größerem oder geringerem Umfange weiß. Am Nacken bildet dieses Weiß ein relativ breites und beiderseits ziemlich gradlinig begrenztes Längsband, in welches vorn ein vom Kopfschwarz kommender, medianer dunkler Zipfel eindringt. Hinter der Schulter wird die Begrenzung des weißen Bandes unregelmäßig; zunächst wird es vom Schwarz bis auf einen schmalen Streifen eingeengt, bald aber wieder breiter; in der

1) Bei den 2 später zu besprechenden Exemplaren dieser Art konnte ich das auch histologisch feststellen.

2) An der Hautinnenseite schimmern an den lichten Stellen einzelne pigmentierte Haarzwiebeln durch, beeinflussen jedoch die Gesamtfärbung nicht wesentlich.

Lendengegend buchtet es sich beiderseits unregelmäßig aus, wobei vom Schwarz jederseits einige annähernd symmetrisch gelagerte Flecke abgetrennt erscheinen. Gegen die Schwanzwurzel zu wird das weiße Band wieder regelmäßiger und endet an ihr, da sie bis auf einen schmalen medianen Ventralstreifen schwarz ist; gegen den Beginn des zweiten Schwanzviertels hört das Schwarz wieder allmählich auf, indem es in unregelmäßige Flecke zerfällt, welche dorsal etwas weiter apical reichen als ventral. Weiter spitzenwärts tritt dorsal eine nicht sehr reiche Epidermispigmentierung auf. An der Schulter hängt das weiße Rückenband beiderseits durch ein bis zwei schmale Querverbindungen mit dem Weiß der Unterseite zusammen. Diese ist nämlich sowohl an den Extremitäten als auch am Rumpfe — an letzterem als ein kontinuierliches, vorn verbreitertes Längsband — in wesentlich größerem Umfange weiß als beim Magot.

Gemein haben die Zeichnungen beider Affen somit die dunkle Färbung des größten Teiles der Flanken und der Außenseite des proximalen Teiles der Extremitäten sowie die lichte Färbung der Unterseite der letzteren und zum Teil auch der des Rumpfes sowie bis zu einem gewissen Grade auch das Weiß des Gebietes quer über die Schulter zur Achsel herab. Abweichend ist, daß beim Magot das dorsale Weiß, wenn man beide submediane Streifen als ein breites Band zusammenfaßt, von einem schwarzen medianen Längsstreifen getrennt wird; außerdem endet es in seiner Längsrichtung bereits in der Lendengegend und tritt hier, beiderseits nach unten abschwenkend, mit dem Weiß des Hinterbauches in Verbindung. Beim Magot ist weiter der Nacken bis an die Kehle herab fast durchaus weiß, wogegen die Unterseite des Rumpfes — abgesehen von ihrer hinteren Partie und von zwei asymmetrischen weißen Flecken an der Brust — dunkel ist. Von den distalen Teilen der Extremitäten habe ich nur die des *Cebus* untersucht; diese sind hier zum großen Teile mit rötlichen Haaren bedeckt. Die Coriumpigmentation zerfällt an der Vorderseite der Unterarme in große Flecke oder hört ganz auf, an der der Unterschenkel wird sie sehr schmal. Mit dem Gebiet der roten Haare fällt das Hautweiß nur teilweise zusammen.

Der zumeist unregelmäßig wellige Verlauf der Grenzlinien zwischen beiden Färbungen, während dessen mitunter gewissermaßen Flecke zur Abschnürung gelangen, weist darauf hin, daß diese durch das Coriumpigment bedingte Zeichnung keine streng konstante ist. Dazu kommt noch, daß innerhalb der einzelnen Farben-

gebiete manchmal geringe Verschiedenheiten in der Intensität der Pigmentierung auftreten; so finden sich in den dunkeln Stellen besonders gegen den Rand zu häufig Flecke von etwas lichterem Tone. Andrerseits ist eine gewisse Symmetrie der Zeichnung nicht zu verkennen, und manche Asymmetrien lassen sich gewissermaßen theoretisch ausgleichen, z. B. wenn ein auf der einen Seite kontinuierlich dunkles Gebiet, auf der anderen durch entsprechend angeordnete Flecke markiert erscheint. Im ganzen gewinnt man den Eindruck, als hätten die lichten und dunklen Bereiche gewissermaßen miteinander um ihren Bestand gerungen. Eine solche Empfindung hat man bekanntlich oft auch beim Felle, so z. B. an den Streckseiten der Füße von *Vulpes vulpes* L., woselbst die braune Grundfarbe in verschiedenstem Grade mit Weiß und Schwarz vermischt sein kann [Toldt (b)]. Als vorherrschender Richtungszug der Zeichnung erscheint an den einzelnen Körperteilen der longitudinale. — In beiden Fällen war die Zeichnung sowohl an der frisch abgezogenen Haut [1]) als auch nach längerem Liegen in Alkohol außen und innen deutlich sichtbar. Bei solchen Betrachtungen muß man aber auch genau darauf achten, inwieweit die außen anliegende (feuchte) Behaarung die Hautfärbung beeinflußt (scheinbare Hautfärbung), ob keine Fäulniserscheinungen vorhanden sind etc.

Diese Verhältnisse habe ich unter 3 Primaten, die ich daraufhin untersuchen konnte [2]), bei zweien vorgefunden; auf den dritten werde ich später zu sprechen kommen.

Literaturbesprechung. Die Färbung der Haut von dichtbehaarten, wildlebenden Säugetieren wurde, wie bereits bemerkt, bisher relativ wenig beachtet, und mehrfach dürfte die allgemeine Färbung nur nach ihrer Beschaffenheit an einzelnen Körperstellen beurteilt worden sein. Doch wurden speziell bei den Affen öfters auch Unterschiede in der Hautfärbung hervorgehoben, so z. B. daß die Haut an einzelnen Körperstellen dunkler ist als an anderen oder daß sie stellenweise gefleckt ist [vgl. u. A. Hilgendorf u. Paulicki, Hartmann (b), Selenka und besonders Adachi]. Vielfach wurde die Haut von mehr oder weniger zahlreichen Körperstellen histologisch

1) Nach einer Mitteilung des Präparators Herrn R. Irmler ist die Zeichnung an der Innenseite unmittelbar nach dem Abziehen nicht deutlich zu sehen, sondern erst, wenn diese bereits einige Zeit der Luft ausgesetzt war.

2) Siehe ferner die Abschnitte 6 und 8.

untersucht und dann hauptsächlich angeführt, daß einzelne Stellen in dieser oder jener Weise stärker pigmentiert sind als andere. Als ein spezielles Beispiel aus älterer Zeit sei die Angabe Leydig's erwähnt, daß bei *Cercopithecus sabaeus* das Pigment am Handteller im Rete Malpighi liegt, während an der behaarten Brust die Epidermis pigmentlos, die Lederhaut aber in ihrer oberen Portion mit einer fortlaufenden Zone von verästigten braunen Pigmentfiguren versehen ist. Auch hebt Leydig hervor, daß beim Eisbären und Schimmel, trotzdem fast alle Haare pigmentlos sind, die Oberhaut intensiv braun pigmentiert ist.

Von besonderer Wichtigkeit aber ist die 1903 aus dem Institute des Herrn Geheimrat G. Schwalbe hervorgegangene eingehende Abhandlung von Adachi über das Hautpigment beim Menschen und bei den Affen. Aus dieser sei folgendes angeführt. Adachi hat 20 verschiedene Affen- bzw. Halbaffenarten in 27 Exemplaren untersucht und zwar hauptsächlich die feinere Beschaffenheit und Verteilung des Pigments in der Haut von den verschiedensten Körperstellen. Bezüglich der Coriumpigmentierung kommen hier nur gewisse große tiefgelegene spindel- bis sternförmige Pigmentzellen in Betracht (vgl. die eben zitierte Angabe von Leydig, ferner bezüglich des Menschen Bälz, Grimm), welche von den kleinen, oberflächlich gelagerten Coriumpigmentzellen wohl zu unterscheiden sind. Die Behaarung hat Adachi nicht eingehender behandelt. Die allgemeine Hautfärbung wurde stets auch erwähnt; die Unterschiede der Färbung der Affenhaut im allgemeinen beruhen nicht nur auf der Pigmentmenge, sondern auch auf der Farbe der Pigmentkörnchen, dagegen die Unterschiede nach den Körperteilen eines Individuums hauptsächlich nur auf der Pigmentmenge. Die Pigmentierung ist ähnlich wie beim Menschen an der dorsalen Seite des Rumpfes und an der Streckseite der Extremitäten im allgemeinen reichlicher als an der entgegengesetzten Seite; vielfach ist die Dorsalseite des Schwanzes besonders stark pigmentiert. Weiter sind bei den Affen im allgemeinen die Extremitäten stärker pigmentiert als der Rumpf, die Außenseite der Extremitäten stärker als die Innenseite und zwar die des Unterarmes und Unterschenkels reichlicher als die des Oberarmes bzw. -schenkels. Die Grenzen der verschiedenen Färbungszonen werden jedoch nicht eingehender geschildert und von einer eigentlichen Zeichnung nur ein heller Ring in dunkler Umgebung (Epidermis- oder Coriumpigmentierung) am Anus einzelner Arten (*Semnopithecus, Cercopithecus, Macacus rhesus* und *M. cynomolgus*) er-

wähnt sowie eine feine mattweiße Fleckung an der im übrigen blauen Brusthaut (Coriumpigmentierung) von *Chrysothrix sciurea* und an einzelnen Stellen beim Orang; ähnliches findet sich auch in der Gesichtshaut von *Cynocephalus*. Von einem *Cebus monachus* wird z. B. angeführt, daß die infolge von Epidermispigment dunkelbraune Haut am Rücken und Nacken einen noch etwas bläulichen Ton hat, welcher von großen Pigmentzellen im Corium herrührt. Vermutlich dürfte die Coriumpigmentierung aber auch hier eine Zeichnung zeigen, ähnlich etwa wie bei dem von mir beschriebenen *Cebus libidinosus*. Epidermis- und Coriumpigment können in verschiedenstem Mengenverhältnis auftreten, bald fehlt das eine, während das andere reichlich ist, oder es sind beide in spärlicher oder in reichlicher Menge vorhanden. Vielfach, jedoch nicht allgemein, besteht die umgekehrte Proportionalität. Hier sei besonders die Angabe erwähnt, daß am Schwanze mancher Affen die Menge der Pigmentzellen des Coriums im Gegensatz zum Epithelpigment von der Wurzel nach der Spitze zu abnimmt und an der ventralen Seite relativ größer ist als an der dorsalen. Das gleiche gilt für die Finger und Zehen. Bezüglich des Geschlechts und Alters besteht nach Adachi trotz etwaiger Verschiedenheit in der Färbung des Haarkleides kaum ein nennenswerter Unterschied in der Hautpigmentierung. Bei den jungen Affen tritt das Pigment an den bei den Erwachsenen stärker pigmentierten Stellen zuerst auf. Die Verschiedenheiten der Pigmentierung sind bei den Individuen einer Art, einer Gattung, häufig auch einer Familie sehr gering. Bezüglich der systematischen Stellung der Affengattungen besteht aber keine Gesetzmäßigkeit. Vom Haarkleid wird erwähnt, daß es nur geringen Einfluß auf die unterliegende Haut hat und als Beispiel angeführt, daß *Hapale jacchus* und *H. rosalia* einen beträchtlichen Haarfärbungsunterschied zeigen, während ihre Hautfärbung ganz dieselbe ist.

Trotz des relativ großen Materials — darunter befindet sich, wie erwähnt, auch ein *Cebus monachus* — hat Adachi also keine so ausgesprochene Zeichnung der gesamten Haut vorgefunden wie in den vorhin besprochenen Fällen, und während eine gleiche Färbung der Haut gegenüber der mannigfaltigen Färbung des Felles gelegentlich hervorgehoben wurde, wird kein entgegengesetztes Verhalten betont. Vermutlich wurde die Haut nicht immer im ganzen von innen und außen genau untersucht; das scheint bisher überhaupt kaum geschehen zu sein.

Nun sei noch der dritte Primat besprochen, welchen ich zunächst untersuchen konnte, ein weiblicher noch im Zahnwechsel begriffener Katta, *Lemur catta* von 33 cm Scheitel-Steißlänge. Die frisch abgezogene Haut zeigte an der Innenseite eine bläulich diffuse Färbung, welche an der Rumpfhaut entlang der Rückenmitte relativ dunkel war und nach den beiden Seiten hin allmählich lichter wurde. Die Flanken zeichneten sich durch eine besonders lichte, grünlichblaue Färbung aus, welche sich beiderseits, nach oben und unten mehr oder weniger scharf abgegrenzt, als ein ziemlich deutlicher Längsstreif abhob. Die Bauchhaut erschien wieder intensiver, himmelblau und zeigte unregelmäßige dunklere Flecke. Auch die Schwanzhaut, deren Haarkleid bei diesem Halbaffen bekanntlich deutlich abwechselnd weiß und schwarz geringelt ist, zeigte in weißlicher Grundfärbung in ziemlich gleichmäßigen Abständen vier schmale blaue Längsstreifen von etwas verschiedener Intensität, welche an den den dunklen Fellringen entsprechenden Strecken etwas dunkler erschienen.

Während diese Zeichnung an der frisch abgezogenen Haut eine ziemlich symmetrische war, traten nach kaum einstündigem Liegen in Alkohol an verschiedenen Stellen der Haut unregelmäßige dunkle Flecke von verschiedener Größe und Intensität auf. Bei näherer Untersuchung ergab sich, daß die Epidermis der ganzen Haut ziemlich gleichmäßig dicht und grob pigmentiert ist; dabei erstreckt sich das Pigment ein Stück weit in die Taschen der einzelnen Haarbündel. Das Corium ist dagegen frei von großen Pigmentzellen. Bei durchfallendem Licht und auseinandergeteilten Haaren ist die Haut allenthalben ziemlich gleichmäßig durchscheinend und fein dicht punktiert. Die Färbungsunterschiede an der Innenfläche der Haut hängen hauptsächlich von deren verschiedener Dicke, speziell der des Coriums bzw. des anhaftenden Bindegewebes, ab, sei es daß es sich hierbei um natürliche Dickenschwankungen handelt oder um solche, welche auf ungleichmäßigem Abziehen der Haut beruhen. Wo die Bindegewebslage dünn ist, schimmert die Epidermispigmentierung ziemlich deutlich durch, je dicker sie ist, desto geringer die Durchscheinbarkeit. Damit hängt offenbar auch das Erscheinen der unregelmäßigen Fleckung nach der Alkoholkonservierung zusammen: das ungleichmäßig dicke Bindegewebe schrumpft in verschiedenem Grade zusammen, wobei seine Durchscheinbarkeit entsprechend verändert wird. So bleibt auch die Haut, wenn sie beim Einlegen in Alkohol der Innenfläche nach zusammengefaltet wurde, entlang des

Buges relativ licht, weil hier die Konservierungsflüssigkeit nicht gut eindringen kann. Wenn dunkle Haarbälge bzw. -zwiebeln durchschimmern, kann dann die Haut auch dunkler erscheinen, da durch ihre Schrumpfung die Haarbälge bzw. Gruppen von solchen näher aneinander zu liegen kommen. Auch die freien Schaftteile der Haare können bei diesen Verhältnissen, ähnlich wie bei den vorhin erwähnten dunkel gefleckten großen Katzenarten, durch Abhaltung des Lichtes eine Rolle spielen. Die blauen Linien am Schwanze z. B., welche den Kanten der Schwanzwirbelsäule entlang gelegen waren und eine relativ dünne Bindegewebslage besitzen, erscheinen an den dunklen Fellringen noch dunkler, weil die Haut außen mit schwarzen Haaren bedeckt ist (scheinbare Hautfärbung). Auch die verschiedene Dichte der Behaarung kann hierbei naturgemäß von Einfluß sein. Läßt man die (kurzgeschorene) Haut eintrocknen, so wird sie im ganzen dunkel, und die Färbungsunterschiede sind kaum mehr zu erkennen. — An der getrockneten Haut der Säugetiere bzw. an der von gestopften Exemplaren kann man außen unter der Behaarung auch öfters dunkle Stellen wahrnehmen, welche zum Teil sicherlich von Hautpigment herrühren. Für das Studium der Zeichnung sind sie jedoch infolge der verschiedensten Veränderungen der Haut während des Eintrocknens, während der Präparation (Verziehen u. dgl.), während des langen Liegens etc. nicht geeignet.

Hier will ich noch ein paar Worte über die Implantierung der Haare am Schwanze der Säugetiere einschalten, welche offenbar im Zusammenhang mit der hülsenförmigen Form, in welcher die Haut der rundlichen bis vierkantigen Schwanzwirbelsäule aufliegt, vielfach eine eigenartige ist und einer näheren Beachtung wert wäre. Ich habe bereits in meiner Arbeit über das Haarkleid des Fuchses (b) ausgeführt, daß bei den Föten und Neugeborenen desselben die Haare rings um den Schwanz vier Di- bzw. Konvergenzlinien bilden (vgl. auch die Abbildung). Schwalbe hat am Schwanze von Primaten-Embryonen — abgesehen von besonderen Differenzierungen, wie den „Schwanzkreuzen" etc. — einfachere Verhältnisse vorgefunden, insofern nur einzelne Di- und Konvergenzlinien dorsal bzw. ventral vorhanden sind. Beim erwachsenen Katta werden solche Linien am (kurzgeschorenen) Schwanz durch echte Haarbündel gebildet, und zwar wird jeder der vier vorhin erwähnten breiten (lichten) Streifen, welche in natura der oberen, unteren und den beiden seitlichen

zum Teil etwas vertieften Flächen der Schwanzwirbelsäule aufliegen, von dicht und einigermaßen regelmäßig nebeneinanderliegenden Bündeln eingenommen, welche in der Mitte des Feldes longitudinal, an den Seiten aber nach hinten seitwärts verlaufen (Divergenzlinien). Die vier (dunklen) Zwischenstreifen, welche den (seitlichen) Kanten der Schwanzwirbelsäule aufliegen, sind im medianen Teil streckenweise, hauptsächlich im Bereiche der schwarzen Fellringe, fast haarlos und nur mit einzelnen, longitudinal gerichteten Bündeln versehen; an den Seiten tragen sie aber in Fortsetzung der Behaarung der breiten Felder Haarbündel, welche jederseits gegen die Mitte des dunklen Feldes nach hinten konvergieren (Konvergenzlinien). Streckenweise, im Gebiet der lichten Fellringe, finden sich auch im medianen Teile der dunklen Streifen mehrere vornehmlich longitudinal verlaufende Haarbündel. Die Haare selbst sind gegen ihre Zwiebel zu vielfach unregelmäßig gewellt oder umgebogen, insbesondere einzelne vorhandene sehr kräftige Haare. Der Umstand, daß im Präparat die Haut flach ausgebreitet wurde, bewirkt naturgemäß, daß die verschiedene schräge Richtung der Bündel an der Außenseite der Haut dem natürlichen Zustande gegenüber etwas auffälliger, in der Tiefe der Haut dagegen geringer wird. Dem Wesen nach werden diese Verhältnisse aber, wie ich mich an einer Schablone überzeugte, nicht geändert. Erwähnt sei noch, daß an den lichten Fellringen in den breiten Streifen die meisten Haare licht, einzelne jedoch dunkel sind. An den dunklen Fellringen sind die meisten Haare dunkel. Die Bündel an den Seiten der schmalen Streifen enthalten auch in den lichten Fellringen relativ zahlreiche dunkle Haare. Inwieweit diese Verhältnisse an den einzelnen Schwanzteilen verschieden sind (Schwanzkreuze etc.), habe ich nicht untersucht. Am Schwanze des (erwachsenen) *Cebus* sind die Verhältnisse einfacher und ähnlich wie nach Schwalbe's Beschreibung bei den Embryonen von *Macacus cynomolgus*. Die hier wiederum zu Bündeln angeordneten Haarstümpfe verlaufen dorsal direkt nach hinten, seitlich neigen sie sich aber etwas schräg nach außen, und unten nach innen, so daß in der medianen Ventrallinie eine Konvergenzlinie zustande kommt. Die verschiedene Zahl von Di- und Konvergenzlinien am Schwanze hängt also nicht etwa mit der weiteren Ausbildung der Behaarung zusammen, sondern ist spezifischer Natur, wie sich der Haarstrich im allgemeinen im Laufe der Entwicklung nicht wesentlich ändert (über die Ringelzeichnung an der Schwanzbehaarung der Säugetiere s. Grosser).

Die Verhältnisse an der Innenseite der Haut von *Lemur catta* stellen also keine eigentliche, auf einer bestimmten, scharf abgegrenzten Verteilung von Pigment beruhende Zeichnung dar. Natürlich erscheint sie nur insofern, als die ziemlich gleichmäßige Epidermispigmentierung innen an der möglichst unversehrten, frisch abgezogenen Haut je nach der verschiedenen Dicke derselben und nach der Verschiedenheit der Behaarung mehr oder weniger durchschimmert und so z. B. am Rumpf eine Längsbänderung und am Schwanz eine Längsstreifung verursacht. Von der durch Coriumpigment bedingten eigentlichen Hautzeichnung bei *Inuus* und *Cebus* unterscheidet sie sich sofort dadurch, daß die Färbung an der Innenseite mehr diffus erscheint und vorherrschend einen bläulichen Ton in verschiedenen, nicht sehr scharf abgegrenzten Nuancen zeigt, ähnlich wie ihn das Coriumpigment in gewisser Dichte und Intensität durch die Epidermis hindurchschimmernd an der Außenfläche der Haut erzeugen kann (z. B. haararme Stellen am Gesicht verschiedener Affen). Bei *Inuus* und *Cebus* tritt letzteres so dicht und intensiv auf, daß die dunklen Stellen schwarz erscheinen und sowohl innen als außen deutlich und in scharfer Abgrenzung zum Ausdruck kommen. Beim Katta erzeugt das Epidermispigment außen an der Haut, allenthalben ziemlich gleichmäßig, eine bräunliche und dicht dunkel grobpunktierte Färbung (vgl. hierzu a. Adachi).

Inwieweit diese Verhältnisse innerhalb der einzelnen Arten konstant sind, in welcher Verbreitung und in welchen Formen sie etwa auch bei anderen dichtbehaarten Säugergruppen vorkommen, sei vorläufig dahingestellt. Hier möchte ich nur bemerken, daß bei einem zweiten, gleichfalls ♀ Exemplar von *Lemur catta*, welches ich untersuchen konnte, die Verhältnisse ganz mit jenen des beschriebenen übereinstimmten. Die Untersuchungen Adachi's über die allgemeine Pigmentierung der Affenhaut spricht gleichfalls für eine gewisse Konstanz (s. a. die Abschnitte 6 und 8).

Beachtenswert erscheinen in den beiden Fällen mit Coriumzeichnung die stellenweise deutlich ausgeprägten longitudinalen Streifenbildungen (bes. am Rücken). Am Säugetierfell stellen sie bekanntlich eine ursprüngliche Zeichnungsform dar und kommen am Haarkleid der Affen nur selten vor. Der allgemeine longitudinale Richtungszug der Färbung, z. B. an den Extremitäten findet sich auch am Felle der Affen weit verbreitet und ist bezüglich der Hautpigmentierung bereits aus der Abhandlung Adachi's zu entnehmen.

Daß das Coriumpigment gerade bei Affen so mächtig auftreten kann, ist bemerkenswert, da die dermale Pigmentation bei Vögeln und Säugetieren inkl. des Menschen gegenüber den Verhältnissen bei den niederen Wirbeltieren im allgemeinen nur eine sehr geringfügige ist [Weidenreich bzw. Schwalbe (b)]. Interessant wäre es ferner, wenn die direkte Hautzeichnung, so wie die Fellzeichnung, bei den wildlebenden Tieren im allgemeinen eine größere Konstanz und Symmetrie zeigte als bei den domestizierten. Sie dürfte dann wohl auch für die Systematik verwertbar sein. Bei haararmen Säugern findet sich eine spezifische Hautzeichnung bekanntlich öfter, z. B. bei manchen Cetaceen.

In bezug auf das Vorhandensein von Haarpigment, Epidermispigment im engeren Sinne und Coriumpigment (große Zellen) finden sich bei den drei von mir zunächst untersuchten Primaten folgende Verhältnisse. Epidermispigment allenthalben ziemlich gleichmäßig verteilt, verschiedenfarbige Behaarung, Corium pigmentfrei (Katta; s. bes. die Ober- und Unterseite des Rumpfes und den weiß und schwarz geringelten Schwanz). Epidermis und Corium pigmentfrei, Behaarung gelbbraun oder: Epidermis pigmentfrei, Corium dicht mit Pigmentzellen durchsetzt, Haarfärbung wie an den Stellen mit pigmentlosem Corium (Hautzeichnung bei *Cebus* und vermutlich auch bei *Inuus*). Ebenso können die Pigmentverhältnisse in der Haut bei verschiedener Färbung der Behaarung dieselben sein (z. B. beim Übergang von der braunen zur rötlichen Behaarung vom Unterarm des *Cebus*); ferner kann die Haut bei weißer (unpigmentierter) Behaarung im Corium pigmentiert sein oder nicht (am ziemlich schütter behaarten Bauche des *Inuus*). Aus diesen Beispielen geht besonders hervor, daß das Vorhandensein von Epidermis- bzw. Coriumpigment von der Haarfärbung ganz unabhängig ist. Im übrigen sei hinsichtlich der Beziehungen zwischen den verschiedenen Hautpigmentationen speziell beim Menschen und bei den Affen namentlich auf die Ausführungen Schwalbe's (b) und im allgemeinen auf die jüngst erschienene Abhandlung von Weidenreich verwiesen. Hier möchte ich nur folgendes bemerken. Adachi hat die Primaten nach den verschiedenen Arten der Hautpigmentierung (exkl. der Haarfärbung) in vier Gruppen eingeteilt, welche, wie er hervorhebt, mit der systematischen Einteilung der Affen nicht übereinstimmen. Schwalbe hat diese Gruppierung modifiziert, namentlich indem er auch die Behaarung einbezog. Demnach sind der Hauptsache nach folgende vier Gruppen zu unterscheiden. 1. Epi-

dermis und Corium sehr pigmentarm, das Wesentliche ist die Haarfärbung. 2. Starke Pigmentierung der Haare und der Epidermis, Corium pigmentarm. 3. Haare und Corium pigmentreich, Epidermis sehr pigmentarm. 4. Haare, Epidermis und Corium pigmentreich. Da nunmehr Fälle bekannt sind, in welchen eine deutliche Hautzeichnung vorhanden ist, wobei gleichzeitig zwei auffallend verschiedene Pigmentationsgrade in mehr oder weniger gleich großer Ausdehnung bei ein und demselben Individuum vertreten sind, erscheint diese Einteilung nicht mehr ausreichend; denn unser *Cebus* bzw. *Inuus* wäre den dunklen Hautstellen nach zur Gruppe 3, den lichten Stellen nach dagegen zu Gruppe 1 zu stellen. Zudem können auch Verschiedenheiten in der Fellfärbung bei ein und demselben Individuum eine zutreffende Einreihung unmöglich machen. So gehört der Katta nach der Beschaffenheit des größeren Teils seines Integuments zu Gruppe 2, während die lichtbehaarte Bauchhaut und die weißen Fellringe des Schwanzes eine neue Gruppe: Epidermis pigmentiert, Haare und Corium pigmentarm, darstellen würden; das Gleiche gilt für die lichthäutigen und weißbehaarten Stellen am Bauche von *Inuus*: Haare, Epidermis und Corium pigmentarm. In bezug auf kleinere Körperteile hat Adachi selbst gewisse Verschiedenheiten verzeichnet, und bei einzelnen Arten hat die Einreihung bereits ihm einige Schwierigkeit bereitet.

Man müßte bei einer solchen Übersicht etwa noch besondere Untergruppen aufstellen, je nachdem die angeführten Pigmentierungsverhältnisse für die ganze Hautfläche gelten oder ob sie auf größeren Gebieten irgendwelche merkliche Verschiedenheiten aufweisen. Dabei dürfte es sich allerdings zumeist nur um verschiedene Quantitätsgrade der an sich gleichen Pigmentierungsarten handeln: auf solche haben Breul und speziell auch Adachi und Schwalbe mehrfach hingewiesen. So stellt z. B. das Fehlen des Coriumpigments, soweit es sich auf die ganze Hautfläche bezieht, ein Charakteristikum in der Adachi-Schwalbe'schen Einteilung dar. Dieses negative Merkmal trifft auch für die lichten Stellen der bezeichneten Häute zu, doch ist bei diesen Tieren, wie die dunklen Stellen zeigen, die Möglichkeit des Auftretens von Coriumpigmentzellen gegeben. Gleichwohl sind die Verschiedenheiten in den vorliegenden Fällen so auffallend und weitgehend, daß sie bei einer derartigen Einteilung berücksichtigt werden müßten. Eine solche würde sich also, sollte sie allen Möglichkeiten Rechnung tragen, ziemlich kompliziert gestalten. Das ist keineswegs überraschend. Denn, wie ich in meinen letzten

Arbeiten wiederholt gelegentlich betont habe, können sich einzelne Eigenschaften des Säugetierintegumentes gegeneinander außerordentlich verschieden verhalten [so z. B. auch hinsichtlich der Behaarung der Mittellinie des Rückens, vgl. u. a. Toldt (b), p. 219 [1]), auf welche neuerdings Weidenreich hingewiesen hat], und häufig ist trotz zahlreicher Übereinstimmungen in den Beziehungen eine Verallgemeinerung derselben undurchführbar. Als nahestehende Beispiele seien erwähnt, daß Bloch zwischen der Haarquantität und der Hautfarbe bei den Menschen eine Korrelation und Adachi zwischen der (kleinzelligen) Corium- und der Epidermispigmentierung eine Proportionalität annehmen. Erstere Annahme wurde jedoch von Schwalbe widerlegt und letztere als fraglich hingestellt (vgl. a. Jordan, Tanaka u. A.). Daß die von Schwalbe für die Menschen angenommene Korrelation zwischen Haar- und Haut-(Epidermis-)farbe für die Affen nicht verallgemeinert werden kann, ergibt sich aus vorstehendem (vgl. insbes. die Verhältnisse beim Katta). Bei diesen können vielmehr sowohl das Pigment der Haare als auch jenes der Epidermis im engeren Sinn sowie die großen Coriumpigmentzellen ganz unabhängig voneinander auftreten. Bezüglich der Hautpigmente trifft es, wie Adachi hervorgehoben hat, allerdings vielfach zu, daß bei stark pigmentierter Epidermis das Corium arm an (großen) Pigmentzellen ist und umgekehrt.

Diese Betrachtungen lassen es wünschenswert erscheinen, daß man künftighin bei dichtbehaarten (zunächst wildlebenden) Säugetieren mehr als bisher die Färbung der gesamten Haut beachten und mit der Fellfärbung vergleichen sollte; allerdings scheint bei der ersteren, abgesehen von den Affen, eine deutliche direkte Zeichnung nicht häufig vorzukommen.

Auf andere Umstände, welche eine Hautzeichnung bedingen können, wie Hautgefäße bzw. -nerven, Fremdkörpereinschlüsse (vgl.

---

1) Hier sei nachträglich noch auf einige Säugetiere hingewiesen, bei welchen am Felle in der mittleren Rückenpartie ein deutlicher lichter, schmaler Medianstreif beginnt, der — jenem von *Tamandua tetradactyla* L. entgegengesetzt — nach hinten zieht und sich allmählich stark verbreiternd (Kreuz-Steißgegend) mehr oder weniger weit zwischen die Schenkel hinabreicht: *Antidorcas euchore* Forster (Haare dieses Streifens besonders lang und relativ zart), *Cephalophus silvicultor* Afzel, *Indris brevicaudatus* Geoffr. und *Lemur varius* Geoffr. (Fellgrund größtenteils dunkel). Möglicherweise, aber keineswegs wahrscheinlich, ist bei diesen Tieren die Haut hier relativ stark pigmentiert.

JAPHA) u. dgl., gehe ich hier nicht ein; nur daran möchte ich speziell erinnern, daß an der Hautinnenseite auch lokale Anhäufungen von relativ stark entwickelten Hautdrüsen, welche das Aussehen der Haut sonst nur unwesentlich verändern, eine deutlich umgrenzte Verfärbung hervorrufen können (vgl. z. B. die Violdrüse beim Fuchs, die Rückendrüse von *Procavia*, *Notoryctes* etc.).

6. Weitere Beobachtungen über die Hautfärbung bzw. -zeichnung bei Primaten und Vergleich mit ähnlichen Verhältnissen beim Menschen.

Nachdem ich das Manuskript nahezu abgeschlossen hatte, konnte ich noch zwei weitere interessante Affenhäute beobachten, die wiederum eine auffallend symmetrische, von der hier ebenfalls ziemlich einheitlichen Fellfärbung unabhängige Zeichnung aufweisen. Die eine stammt von einem noch nicht ausgewachsenen ♀ Magot (in Schönbrunn am 13. 1. 1913 eingegangen, Sch.-St.-Länge 40 cm) von derselben Herkunft wie das vorhin besprochene, gleichfalls ♀, aber erwachsene Exemplar und zeigt interessanterweise in den Hauptzügen die gleiche Zeichnung (Taf. 10, Fig. 11) wie dieses. Das Schwarz erscheint aber ausgebreiteter; so ist insbesondere der dunkle Streif entlang der Rückenmitte relativ breit, und die beiderseitigen lichten Bänder sind entsprechend schmäler. Ferner ist die Verbindung der letzteren mit dem Achselweiß und in geringerem Grade auch mit dem Schenkelfaltenweiß eine unvollkommenere; so erscheint sie besonders an der Schulter nur durch entsprechend angeordnete Flecke markiert. Andrerseits steht das quere lichte Nackenband mit dem Achselweiß in kontinuierlichem Zusammenhang. An ersterem fällt noch auf, daß sich ähnlich wie beim *Cebus* median in dasselbe vom dunkeln Hinterhaupt aus ein relativ langer, aber schmaler schwärzlicher Streif hineinerstreckt; ein solcher dringt auch von hinten median in das Nackenband ein, und der Abstand zwischen den Enden beider beträgt nur ca. 2 cm. Hier ist also auch am Nacken der dunkle Medianstreif zum großen Teil erhalten und dementsprechend das Weiß median beinahe vollständig abgeteilt. Endlich ist noch hervorzuheben, daß die Grenzlinien zwischen beiden Färbungen noch etwas unregelmäßiger (zackiger) sind als beim erwachsenen Magot, was besonders an den hier schmäleren lichten Seitenstreifen auffällt und vielleicht mit dem Flächenwachstum der Haut in Verbindung zu bringen ist. Die

Grundform der Zeichnung ist jedoch bei beiden Individuen auffallend übereinstimmend. Ich will auf Grund dieser zwei Fälle noch keine bestimmten Schlüsse ziehen. Da jedoch auch Adachi bezüglich der allgemeinen Pigmentierung der Affenhaut keine besonderen individuellen Unterschiede gefunden hat und die Färbung haararmer Hautstellen (Gesicht, Scrotum) vielfach in der Systematik zur Anwendung gelangt, ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Hautzeichnung bei den einzelnen Affenarten in den Grundzügen konstant ist, eine ziemlich große (vgl. meine weiteren Ausführungen). Inwieweit die bemerkten Unterschiede mit dem verschiedenen Alter zusammenhängen, in welcher Hinsicht sowie auch bezüglich des Geschlechtes Adachi's Untersuchungen gleichfalls keine wesentlichen Verschiedenheiten ergaben, läßt sich auf Grund dieses Materials noch weniger entscheiden. Hervorgehoben sei nur, daß die lichten Hautstellen beim alten Magot eine relativ größere Ausbreitung besitzen als beim jungen; bei dieser Art würde demnach der Umfang des Weiß im Laufe des Hautwachstums zunehmen, die des Schwarz dagegen nicht (s. auch Abschnitt 8).

Bei diesem Individuum konnte ich auch ein Stück Haut genauer untersuchen; wie ich bereits beim ausgewachsenen Magot vermutete, beruht die dunkle Färbung bei dieser Art tatsächlich auf dicht angeordnetem großzelligem Coriumpigment.

Der zweite neue Fall betrifft einen ♀ nahezu erwachsenen, aber noch im Zahnwechsel begriffenen Hulman (*Semnopithecus entellus* Dufr., Schönbrunn 15./1. 1913, Sch.-St.-Länge 43 cm), welcher in der Epidermis stellenweise pigmentiert ist. Diese Haut (Taf. 12, Fig. 14) ist besonders interessant, da sie außer am Kopf und damit im Zusammenhang an der Kehle und an den Vorderextremitäten, dann an den Weichen und mit diesen zusammenhängend an den Hinterextremitäten nur noch in der Kreuz-Steißgegend und damit in Verbindung am Schwanze und in der Schamgegend deutlich pigmentiert ist. Diese Gebiete erscheinen durchaus dunkel, aber etwas weniger intensiv als in den genannten Fällen mit Coriumpigment. Auch ist die Zeichnung einfacher, da sich die Pigmentierung in gleichmäßiger Weise auf relativ große Gebiete erstreckt und die Grenzlinien mehr ganzrandig verlaufen. Bis zu einem gewissen Grade ergeben sich bereits aus den Mitteilungen Adachi's für einzelne Primaten ähnliche Verhältnisse.

Beim Hulman ist also am Rücken nur die Kreuzgegend dunkel gefärbt, welche dem Hauptsitz der gelegentlich beim Menschen, be-

sonders bei Kindern dunkelfarbiger Rassen, vorkommenden, in der anthropologischen und medizinischen Literatur viel erörterten blauen Geburtsflecke (Mongolen- oder Kreuzflecke) entspricht. Dieses pigmentierte Gebiet stellt beim Hulman ein isoliertes symmetrisches, am vorderen Rande gleichmäßig schwach eingesenktes langgestrecktes Oval (120 mm lang, 75 mm breit) dar, dessen Längsachse in die Mittellinie des Rumpfes fällt. Die Länge des pigmentierten Kreuz-Steißbereiches beträgt 80 mm. Der dahinter folgende Teil ist beinahe haarlos und umfaßt die Schwanzbasis, den Anus, das Genitale und die Gesäßschwielen; unterhalb dieser endigt die dunkle Färbung. Für die Symmetrie dieses pigmentierten Gebietes ist es besonders bezeichnend, daß sich in ihm seitlich vor jeder Gesäßschwiele eine lichte Stelle befindet, welche, auf beiden Seiten in gleicher Weise, nach außen zu nur durch einen schmalen dunklen Streif abgegrenzt wird. Die dunkle Färbung erscheint in Übereinstimmung mit den pigmentierten Hautgebieten an anderen Körperteilen außen an der Haut schwärzlichgrau, innen diffus bläulich und ist besonders außen scharf umgrenzt.

Diese mit den übrigens in Form und Lage sehr variablen Geburtsflecken des Menschen (Textfig. A) topographisch zusammenfallende Zeichnung bei einem Affen ist um so bemerkenswerter, als Adachi bei seinem relativ großen Material entgegen seiner anfänglich gehegten Hoffnung zum Resultate kam, daß die Kreuzhaut bei den Affen nicht zu den stark pigmentierten Hautstellen gehört. Im vorliegenden Falle handelt es sich allerdings um Epidermispigment, welches beim Menschen bekanntlich die allgemeine Hautfärbung bedingt. Das Coriumpigment hat an dieser keinen Anteil [s. insbesondere Schwalbe (b)]; dagegen tritt es mitunter fleckweise, namentlich als die angedeuteten Geburtsflecke auf, und zwar finden sich hier die großen relativ tief gelagerten Pigmentzellen, welche bei manchen Affen an den verschiedensten Körperstellen vorkommen, beim Menschen aber sonst nicht (Adachi). Der Befund beim Hulman zeigt also nur im allgemeinen, daß auch bei den Affen in der Kreuzgegend ein isolierter pigmentierter Fleck vorkommen kann. Da bei diesen (*Cebus* und *Inuus*) aber auch die großen Coriumpigmentzellen an verschiedenen Körperstellen Fleckenbildungen hervorrufen können und beim *Inuus* (sowie bei *Cercopithecus*, Adachi) auch die Kreuzgegend, allerdings nicht in isolierter Form, in dieser Weise stark pigmentiert ist, erscheint es nicht unwahrscheinlich, daß sich auch Affen finden werden, welche einen durch Coriumpigment gebildeten

mehr oder weniger isolierten Kreuzfleck aufweisen. Übrigens sind die Geburtsflecke beim Menschen keineswegs auf die Kreuzgegend beschränkt, sondern kommen bekanntlich mitunter auch an anderen Körperstellen vor. So finden sie sich namentlich in der Glutealgegend, und diese ist bei manchen Affen (z. B. bei *Cynocephalus*) besonders reich an großen Coriumpigmentzellen (Adachi). Bezüglich des vorliegenden, allerdings auf Epidermispigment beruhenden Falles sei gegenüber den Geburtsflecken des Menschen hervorgehoben, daß sich dieser Fleck hier unter dichter (normaler) Behaarung vorfindet. Diese zeigt beim Hulman in der Kreuzgegend in bezug auf die Färbung keine Besonderheit. Wie ich aber später noch ausführen werde, sticht diese Körperstelle bei einer Anzahl von Säugetieren durch eine besonders lichte Behaarung von der Umgebung auffallend ab, während eine scharf umgrenzte dunkle Behaarung dieser Stelle bei wildlebenden Säugetieren kaum vorzukommen scheint. Vielleicht ist im ersteren Falle die Haut pigmentiert? (Vgl. den weiter unten erwähnten Erklärungsversuch Weidenreich's bezüglich der Bedeutung der Geburtsflecke.) Selbstverständlich kann der Hulman wegen dieses Fleckes mit dem Menschen in keine nähere verwandtschaftliche Beziehung gebracht werden, zumal aus den Untersuchungen Adachi's hervorgeht, daß die verschiedenen Formen der Hautpigmentierung mit der systematischen Gruppierung der Affen in keinem Zusammenhang stehen und es sich hier überdies um verschiedene Pigmentierungen handelt.

Im allgemeinen sei über die blauen Geburtsflecke des Menschen folgendes bemerkt (vgl. besonders die Zusammenstellungen von Adachi, Lehmann-Nitsche, ten Kate und Schohl). Die Flecke kommen beiden Geschlechtern zu und treten zumeist um die Geburtszeit oder etwas später auf, werden zunächst noch etwas intensiver und verschwinden meistens im Laufe der Kindheit allmählich; dieses Schwinden scheint vom Zentrum eines jeden Fleckes auszugehen (Trebitsch). Sie wurden auch bereits bei Föten (z. B. von 4—5 Mon.) angeführt und in einer Reihe von Fällen bei Erwachsenen konstatiert. Die Flecke treten einzeln oder zu mehreren in verschiedenster Größe und Form auf (Textfig. A), verändern das Niveau der allgemeinen Hautoberfläche nicht und erscheinen in den verschiedensten Nuancen von blau bis schwarz, wobei die Intensität innerhalb eines Fleckes selbst wechselnd sein kann. Bei einzelnen Rassen scheint im Zusammenhang mit der allgemeinen Hautfärbung ein

bestimmter Ton vorherrschend zu sein. Auch die Lage der Flecke ist sehr wechselnd und vielfach asymmetrisch. Ihr Hauptsitz sind die Kreuz- und Steißgegend sowie die Gesäßbacken. Vielfach kommen sie auch am Rücken, an den Schultern, in einzelnen Fällen am Oberarm bzw. -schenkel, im Gesicht, am Handgelenk und an Brust und Bauch vor. Nach Adachi finden sie sich an den Extremitäten meist an der Außenseite; bezüglich der Unterextremitäten wäre jedoch zu bemerken, daß die Fleckung am Gesäß vornehmlich an der Hinterseite gelegen ist und sich von hier aus mehr oder weniger weit an der Beugeseite der Oberschenkel nach abwärts erstrecken kann. Am Rumpf ist die Dorsalseite weitaus die bevorzugte.

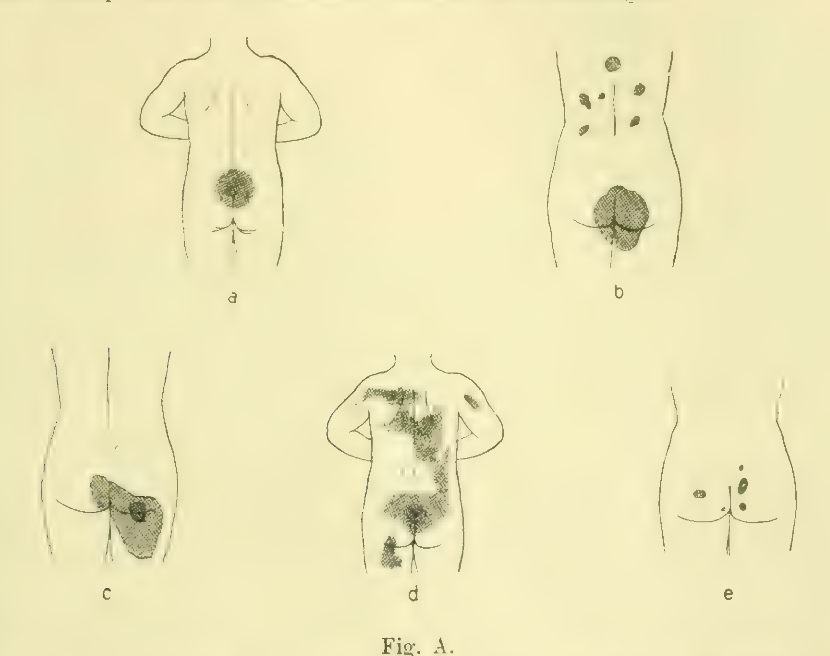


Fig. A.

Einige Beispiele für das verschiedenartige Auftreten der blauen Geburtsflecke beim Menschen.

a Japanisches Kind (n. Grimm); b 10 Monate altes und c 3jähriges Chinesenkind (n. Matignon); d Japanisches Kind (n. Grimm); e 12jähriger Knabe, Mischrasse von Grönland-Eskimos und Dänen (n. Trebitsch).

Die blauen Geburtsflecke kommen u. a. besonders bei den Kindern der Japaner vor und fehlen hier selten. Sie waren bei diesem Volke den Ärzten schon seit langem (vor mindestens 150 Jahren) bekannt, und Bälz (a), welcher sich zuerst eingehender mit dieser

Erscheinung befaßte (1885) und bereits als Ursache Coriumpigmentzellen feststellte, hielt die Fleckung für eine Eigentümlichkeit der Mongolen (Mongolenfleck). Vorher und zwar schon seit dem Beginn des vorigen Jahrhunderts waren die Flecke auch bei den Grönland-Eskimos bekannt: im Laufe der Zeit wurden sie bei verschiedenen anderen dunkel- und mittelfarbigen Rassen der alten und neuen Welt mehr oder weniger häufig, und zwar vielfach besonders innerhalb einzelner Familien, angetroffen, so daß sich die Kenntnis ihres Vorkommens zunächst besonders auf die Mongoloiden und später auf fast alle dunkel- und mittelfarbigen Rassen erweiterte. Inzwischen erklärte Adachi in einer vorläufigen Mitteilung (1902) auf Grund seiner histologischen Befunde, daß die in der Kreuzhaut vorkommenden großen, tiefliegenden Pigmentzellen, welche von der oberflächlich gelagerten, kleinzelligen Coriumpigmentierung der übrigen menschlichen Haut auseinanderzuhalten sind (s. auch Grimm) und bei manchen Affen an den verschiedensten Hautstellen vorkommen, keine Eigentümlichkeit bestimmter Rassen seien, sondern eine gewöhnliche Erscheinung des späteren Entwicklungsstadiums des Menschen; so finden sich solche Zellen gelegentlich auch bei Kindern (und Erwachsenen) der hellfarbigen Rassen, wenn auch in geringerem Maße als bei dunkelfarbigen. Der Unterschied sei also nur ein quantitativer. Vermutlich hätten die Vorfahren des Menschen eine solche Haut getragen, wie wir sie heute bei manchen Affen treffen. Die Vermutung, daß die Flecke den Überrest einer vormals weiter über die Körperhaut verbreiteten Pigmentation darstellen, wurde übrigens bereits von anderer Seite ausgesprochen, so von Bloch (a), welcher sie von einer ursprünglich über die ganze Körperhaut ausgedehnten Pigmentation ableitet. In einer Erwiderung auf Adachi betonte Bälz (b), daß nicht das Vorhandensein der genannten Zellen an sich, sondern die makroskopische Erscheinung des Fleckes das charakteristische sei. Dieser könne allerdings nicht mehr als ein Merkmal der Mongolen bzw. der Mongoloiden betrachtet werden, wohl aber als „das feinste Reagens für die Unterscheidung der weißen Rasse von allen anderen Rassen". Wenn bei einem Kind einer hellfarbigen Rasse ein solcher Fleck vorkommt, so sei dies das sicherste Merkmal einer Beimischung dunkleren Blutes (z. B. in Brasilien). Adachi und Fujisawa fanden bald darauf bei einem mitteleuropäischen Kinde, in dessen Aszendenz sich kein dunkelfarbiger Einschlag nachweisen ließ, deutliche Flecke (s. auch Feer u. A.). Weiterhin wurde dieser Fleck ziemlich allgemein als eine rudi-

mentäre bzw. in Rückbildung begriffene Erscheinung im Sinne Adachi's aufgefaßt, welche in verschiedener Intensität und Frequenz bei allen Menschenrassen nachzuweisen ist, s. z. B. Lehmann-Nitsche, ten Kate, Schohl u. A. Ersterer Autor glaubt, daß die Annahme einer rudimentären Bildung wohl für das Auftreten der Flecke am plausibelsten ist, jedoch sei ihr Verschwinden in einem bestimmten Lebensalter ganz rätselhaft. Aber gerade die Vergänglichkeit ist oft das Schicksal rudimentärer Gebilde. Bezüglich der Geburtsflecke muß man annehmen, daß die Pigmentbildung meistens in einer gewissen Lebensperiode aufhört (warum?); das Verschwinden der Flecke ist dann wohl so zu erklären, daß sich die vorhandene Pigmentmenge zunächst im Laufe des weiteren Flächen- und Dickenwachstums der Haut im Corium mehr und mehr verteilt, und weiterhin, daß die nun einzeln zerstreuten Pigmentteile allmählich zugrunde gehen.

In neuerer Zeit hat sich Trebitsch der Anschauung von Bälz genähert, besonders da nach einem Vortrag von B. Sperck in der Wiener Anthropologischen Gesellschaft unter acht mit diesem Merkmal versehenen Kindern bei allen ein ungarischer Einschlag wahrscheinlich war. Der Ausschluß einer Vermischung lasse sich überhaupt wohl selten zweifellos feststellen. Die Entscheidung stellte Trebitsch der Zukunft anheim. Auch P. Bartels sowie A. B. Meyer u. A. neigen zur Anschauung, daß es sich hier doch um ein rassendiagnostisches Merkmal handelt.

Meinerseits glaube ich mit folgender Erwägung eine vermittelnde Stellung einnehmen zu können. Der vorhandenen verbreitungsstatistischen Literatur nach ist die Möglichkeit des Auftretens von Geburtsflecken wohl bei jeder Menschenrasse gegeben. Vom vergleichend morphologischen Standpunkte aus erscheint es daher, wenn man zunächst einen monophyletischen Ursprung des Menschengeschlechtes annimmt, ganz natürlich, daß eine mehr oder weniger starke Coriumpigmentierung bzw. eine Färbung der Haut in der Kreuzgegend bei jedem Menschen, unabhängig von seiner Rassenzugehörigkeit bzw. von Beimischung, als Überrest einer bei den Vorfahren vorhanden gewesenen Hautzeichnung auftreten könnte. Aus der Literatur geht andererseits auch zweifellos hervor, daß die Geburtsflecke bei manchen Rassen relativ häufig, bei anderen auffallend selten vorkommen. Die Pigmentierung hat sich also im Laufe der Rassenausbildung bei gewissen Rassen relativ gut erhalten, während sie bei anderen fast ganz geschwunden ist. Es erscheint

weiter der Statistik nach zweifellos, daß durch eine zeitweilige Vermischung einer geburtsfleckenarmen Rasse mit einer solchen, bei welcher eine Fleckenbildung häufig vorkommt, nun auch bei den betreffenden Nachkommen der ersteren Rasse die von vornherein gegebene Anlage mehr als vordem zur Ausbildung angeregt werden kann. — Bei Annahme einer polyphyletischen Abstammung könnte man sich vorstellen, daß der eine oder andere Stamm von vornherein gezeichnet war, ein anderer vielleicht nicht. Das erscheint jedoch unwahrscheinlich, besonders da nach Adachi die Hautpigmentierung bei den Affen selbst innerhalb eines Genus sehr übereinstimmend ist. Ferner scheint mir die Variabilität des Vorkommens der Flecke auch bei den einzelnen dunkelfarbigen Rassen dagegen zu sprechen. Eine Coriumzeichnung dürfte also bei allen Stämmen, wenn auch in verschiedenem Grade, vorhanden gewesen sein.

Ich bin somit der Ansicht, daß die Geburtsflecke bei Rassen, bei welchen sie selten angetroffen werden, einerseits spontan als eine rudimentäre Erscheinung im Sinne Adachi's auftreten können, so namentlich in Fällen, in welchen eine Beimischung dunkleren Blutes unwahrscheinlich erscheint, andrerseits aber, und zwar wohl weitaus in der Mehrzahl der Fälle, infolge eines Einschlages von Seite einer Rasse, bei der die Flecke häufig vorkommen.

Schließlich sei noch die Frage, warum sich die Geburtsflecke hauptsächlich in der Gesäßgegend vorfinden, kurz erörtert. Darüber sowie über die Ursache derselben im allgemeinen wurden schon seit jeher die verschiedensten Vermutungen geäußert, und auch im Volke sind die mannigfaltigsten, zum Teil mythischen Erklärungen im Umlaufe (vgl. darüber die vorhin genannten Zusammenstellungen).

Adachi wagt diesbezüglich unter dem Hinweis darauf, daß die Affen in der Kreuz-Steiß-Glutealgegend meist nicht besonders reichlich Pigmentzellen tragen, keine spekulative Erklärung. In seiner vorläufigen Mitteilung ließ er speziell die Fragen offen, ob unsere Vorfahren die Pigmentzellen besonders in dieser Gegend besessen haben oder ob unsere Kinder diese im Zusammenhange mit dem entwicklungs- oder stammesgeschichtlichen Zurückbleiben der caudalen Gegend und Umgebung hauptsächlich hier tragen. Da sich aus den vorliegenden Untersuchungen ergeben hat, daß die Zeichnungsmuster der Haut und speziell auch die des Coriums bei den Affen in verschiedener, aber bei den einzelnen Arten in ziemlich charakteristischer Weise auftreten, halte ich die Annahme für berechtigt, daß bei den Vorfahren des Menschen die Kreuz-Steiß-Glutealgegend

der Hauptsitz der dunkeln Zeichnung war und daß sich das Pigment daher hauptsächlich hier erhält. Da nach unseren heutigen Kenntnissen die Kreuzgegend beim Menschen nicht viel häufiger pigmentiert ist als die Steiß- und Glutealgegend, möchte ich speziell auf letztere hinweisen, da sie bei manchen Affen (*Cynocephalus*) im Corium sehr pigmenthaltig ist; von Interesse ist es, daß diese Stelle dann auch wie beim Menschen mehr oder weniger nackt sein kann. Auch daß die Schwanzgegend in den Hauptsitz der Geburtsflecke fällt, ist beachtenswert, da bei den Affen speziell die Schwanzwurzel sehr häufig, wenn auch oft nur in der Epidermis, stark pigmentiert ist. In zweiter Linie treten die Flecke beim Menschen besonders im übrigen Teile der Rückenseite des Rumpfes auf, doch will ich mich über die weitere Ausdehnung der Hautzeichnung unserer Vorfahren ebensowenig äußern wie Adachi.

Ich glaube also, daß für die Lage der Geburtsflecke des Menschen in erster Linie die spezifische Zeichnung der Vorfahren in Betracht kommt [vgl. auch Schwalbe (b) über die Vererbung der allgemeinen Hautfärbung des Menschen]. Ob für das häufige Vorkommen der Hautpigmente in diesen Gegenden beim Menschen und zum Teil auch bei den Affen noch eine besondere Ursache mit im Spiele ist, sei dahingestellt. Gegen die von verschiedenen Autoren vorgebrachten Erklärungsversuche, welche zum Teil auf abnormalen bzw. pathologischen Zuständen der Kreuzgegend fußen, scheint mir besonders der eben angedeutete Umstand zu sprechen, daß die Flecke namentlich auch in der Glutealgegend auftreten. Ich beschränke mich darauf, den neuesten Erklärungsversuch, welcher sich in der mehrfach erwähnten Abhandlung Weidenreich's vorfindet, anzuführen. Nach diesem Autor bietet das Pigment dem Rückenmark einen Licht- und Wärmeschutz, dessen es in der Kreuzbeingegend, die bekanntlich auch eine Prädilektionsstelle für Hypertrichose ist, besonders bedarf, da die Bogen der einzelnen Kreuzwirbel erst nach der Geburt miteinander verschmelzen und der Hiatus canalis sacralis dauernd erhalten bleibt (über die Haarfärbung bei den Säugetieren an dieser Stelle s. weiter unten).

Nun möchte ich kurz die verschiedene Verteilung des Epidermispigmentes bei den Affen mit dem gelegentlich bei Individuen der dunkelfarbigen Menschenrassen zu beobachtenden partiellen Albinismus vergleichen, welcher wohl zweifellos mit den Pigmentierungsverhält-

nissen der Epidermis in Zusammenhang steht. Die Epidermispigmentierung des Menschen ist in ihrer makroskopischen Erscheinung bekanntlich mehr oder weniger kontinuierlich, wenn auch an gewissen Stellen von verschiedener Stärke (vgl. etwa die Verhältnisse bei dem später zu erwähnenden *Ateles*). Mikroskopisch erscheint sie jedoch vielfach fleckig (s. besonders Breul). Beim partiellen Albinismus treten bereits makroskopisch deutliche Fleckenbildungen in verschiedenster Form und Lage auf.

Ich will aus der Literatur nur zwei Beispiele herausgreifen und zwar zunächst den von Frasetto (u. a. von Levi) beobachteten Fall



Fig. B. Beatrice Anderson im 15. Lebensjahr (n. Frasetto).

Fig. C. Rücken der weißen Negerin Ammanua (n. Frédéric).

bei einem etwas über 15 Jahre alten Mädchen, Beatrice Anderson (Textfig. B), dessen Vater ein Neger, dessen Mutter eine Mulattin war. Soweit sich das Mädchen untersuchen ließ, fanden sich an der vorherrschend dunklen Haut lichte Gebiete in zum Teil großer Flächenausdehnung, so besonders ein breites Band quer über die Brust und ein merkwürdig symmetrisches Gebiet an der Stirne, welches an der Glabella schmal beginnend unter birnförmiger Verbreiterung nach aufwärts unter die Kopfbehaarung bis zum Obelion zieht. Im Bereiche der Kopfbehaarung, welche an dieser Stelle weiß ist, hatte die Haut einen rosa Ton. Auch die Oberarme sind auf größere Strecken licht und in den übrigen Partien mit unregel-

mäßigen lichten Flecken verschiedener Größe versehen. In den lichten Gebieten finden sich stellenweise einzelne dunkle Flecke, so auch zwei im lichten Stirngebiet innerhalb der Behaarung, an welchen Stellen gleichzeitig die Haare dunkel sind. — Die Fleckung stammt von der väterlichen Seite; von den Geschwistern waren sechs gleichfalls gefleckt, sieben normal dunkel.

Der zweite Fall betrifft eine von Frédéric besprochene angeblich 24jährige Negerin, namens Ammanua, deren Eltern beide der Negerrasse angehörten und dunkelfarbig waren. Ammanua war vorherrschend lichthäutig wie ein blonder Europäer, jedoch fanden sich am Rücken (Textfig. C) zahlreiche groß erbsen- bis bohnengroße dunkle Flecke mit unregelmäßig sternförmigen Konturen. In geringerer Zahl waren sie auch an den Streckseiten der Ober- und Unterarme und an der Brust zu sehen. Sie hatte von einem normal pigmentierten Neger ein Kind mit dunkler Haut wie andere gleichaltrige Negerkinder.

Eine Fleckung in der Haut von Affen wurde, wie bereits früher angedeutet, schon mehrfach beschrieben; sie kann sowohl auf eine quantitativ verschiedene Verteilung von Corium- als auch von Epidermispigmentierung zurückzuführen sein. Auf ersterer beruhen z. B. die hellen Flecke in dunkler Grundfarbe an der Brust von *Chrysothrix sciurea* oder im Gesichte von *Cynocephalus* und an manchen Stellen beim Orang (Adachi), auf letztere die asymmetrisch verteilten dunkeln Flecke im Gesichte eines weiblichen Schimpanse, welche Hilgendorf u. Paulicki beobachtet haben. Außer im Gesicht fanden sie sich bei diesem nur noch vereinzelt an den Extremitäten vor, und die Autoren heben ihre asymmetrische Lage hervor. In anderen Fällen wird nur von Fleckung im allgemeinen gesprochen ohne Angabe, worauf sie beruht [z. B. bei Hartmann (b) von manchen Exemplaren des Schimpanse, bei Selenka von den Orangs]. Nebenbei sei bemerkt, daß lichte Pünktchen auch durch pigmentarme Haarbälge in dunkler Umgebung hervorgerufen werden können (z. B. in der Glutealgegend des *Cynocephalus*, Adachi).[1]) Einen schönen Fall von Fleckung, welcher sich mit den Verhältnissen bei der Ammanua ganz gut vergleichen ließe, fand ich bei einem später noch zu erwähnenden weiblichen *Lemur varius* (Taf. 12, Fig. 15). Die Rückenhaut dieses Halbaffen ist licht, aber mit ziemlich regelmäßig zerstreuten erbsen- bis

1) Wie vorhin erwähnt, ist auch die Pigmentierung der einzelnen Haarkeime als eine fleckweise Epidermisfärbung aufzufassen [Schwalbe (b)].

bohnengroßen dunklen Fleckchen versehen, welche durch Epidermispigment bedingt werden. Die Epidermis der Bauchhaut ist bei diesem Individuum im großen und ganzen gleichmäßig pigmentiert, doch finden sich auch hier noch einzelne Flecke, welche sich durch eine stärkere Pigmentierung abheben. Andrerseits kommt in der Bauchhaut auch noch eine Anzahl erbsengroßer lichter Flecke vor, welche ganz pigmentfrei sind und ungefähr der Grundfärbung der nur schwach pigmentierten Rückenhaut entsprechen. Hervorgehoben sei, daß diese lediglich auf einem verschiedenen Grad bzw. auf dem Fehlen von Epidermispigmentierung beruhenden Fleckenbildungen sich unter drei Varis nur bei diesem einen vorfanden und somit wie beim Menschen als eine Variation erscheinen. Bekanntlich ist bei diesem *Lemur* auch die Fellfärbung sehr variabel.

Bezüglich der Hautfärbung der Anderson findet sich unter meinem Material kein Beispiel, welches hinsichtlich der lokalen Verteilung der pigmentierten und unpigmentierten Hautstellen direkt vergleichbar wäre. Morphologisch ist jedoch auch diese aus den Verhältnissen bei verschiedenen Affenarten ohne weiteres verständlich. Kleinere lichte Flecke an Stellen mit pigmentierter Epidermis haben wir besonders in der Bauchhaut des erwähnten Varis vor uns, während die Rückenhaut desselben ein ausgedehntes lichtes, klein dunkelfleckiges Gebiet darstellt. Größere lichte Bereiche ohne nennenswerte Fleckung finden sich bei verschiedenen Affen, so z. B. beim Hulman und den beiden anderen Varis. Diese Gebiete sind aber mehr abgeschlossen und ziemlich symmetrisch gelagert und, was auch für viele kleine dunkle und lichte Flecke des genannten Varis gilt, zumeist mehr gleichmäßig, d. h. nicht so zackig begrenzt wie vielfach bei den angeführten Beispielen vom Menschen. Diese nur teilweise vorhandenen Unterschiede hängen wohl mit einer größeren Variabilität dieser Verhältnisse bei letzterem zusammen. Eine solche scheint besonders auch bei den anthropomorphen Affen vorzukommen (vgl. z. B. den oben erwähnten Schimpansen). Für die grundsätzliche Übereinstimmung der verschiedenen Formen der Epidermispigmentverteilung beim Menschen und bei den einzelnen Affen kommen diese Unterschiede jedoch nicht in Betracht.

Das gelegentliche Vorkommen von gewissen dunklen Flecken in der an sich pigmentierten Haut beim Menschen [vgl. z. B. die Bemerkung Schwalbe's (b) über die Blandass-Stämme] läßt sich gleichfalls mit den Verhältnissen beim genannten Vari vergleichen,

besonders mit den Hautstellen, an welchen in dunklem Grunde noch dunklere Flecke vorhanden sind.

Auf eine Erörterung über die Ursachen des partiellen Albinismus und ähnlicher Erscheinungen beim Menschen kann ich mich hier nicht einlassen.

Die genaue Beachtung der Hautzeichnung der Affen zeigt also besonders deutlich, daß sich die verschiedenen Hautpigmentationen des Menschen — wenigstens im allgemeinen — ohne Schwierigkeit mit jenen der Affen in Verbindung bringen lassen.

In letzter Zeit konnte ich, wie bereits angedeutet, noch die Häute von drei erwachsenen Varis, *Lemur varius* Geoffr. (♂, ♀♀, Sch.-St.-Länge ca. 53 cm), untersuchen, welche zu Beginn des laufenden Jahres aus der k. k. Menagerie zu Schönbrunn einliefen. Die typische Form dieses Halbaffen hat bekanntlich ein schwarz und weiß gezeichnetes, ziemlich dichtes Fell. Wie man sich nach Auseinanderlegen der Behaarung leicht überzeugen kann, sind die Haare nicht an allen weißen Fellstellen durchaus weiß, sondern im basalen Teil oft schwärzlich. Ganz weiße Fellstellen fand ich, bei allen Exemplaren übereinstimmend, nur jederseits unterhalb der Ohrmuschel bis an die Kehle hinab, in der Steißgegend und mit dieser zusammenhängend beiderseits eine Strecke weit an der Hinterseite des proximalen Teils der Oberschenkel; weiter distal wurden die Haare in ihrem Basalteile dunkel. Die Epidermis zeigt stellenweise eine bald mehr bald weniger starke Pigmentierung, welche im Gegensatz zu den Verhältnissen beim Hulman meistens nicht scharf abgegrenzt ist. Auch sind die licht erscheinenden Hautpartien, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, in der Regel noch etwas pigmentiert. Die Haarfärbung ist an die Hautfärbung nicht gebunden, doch kommen die dunklen Haare vornehmlich an stärker pigmentierten Hautstellen vor.

Die allgemeine, makroskopisch wahrzunehmende Hautpigmentierung erschien im frischen Zustande an der Hautaußenfläche rötlichbraun bis schwarz und war (an der Innenfläche) in bezug auf ihre Intensität bei allen drei Individuen wiederum ganz symmetrisch und in ihren Grundzügen gleichartig verteilt. Ihre Ausdehnung ist jedoch bei allen eine etwas verschiedene, und zwar nimmt sie, wie es scheint, mit zunehmendem Alter des Individuums an Umfang zu. Soweit es sich nach der Beschaffenheit des Dauergebisses beurteilen läßt, war das eine Weibchen mit noch durchaus scharfen Zähnen das jüngste.

Bei diesem erstreckte sich die Pigmentierung nur auf den Vorderkopf, auf die Hinterbauchgegend und von dieser ausgehend auf die Vorderseite der hinteren Extremitäten; ferner war noch die ganze Schwanzhaut dunkel. Beim Männchen mit etwas abgenutzten Zähnen war die ganze Bauchfläche — besonders in ihrem medianen Abschnitt — und vorn mit dieser zusammenhängend auch der proximale hintere Teil der Vorderextremitäten und — in etwas geringerem Maße — die ganze Schulter- und Nackenpartie deutlich pigmentiert; letztere stand außerdem in ununterbrochener Verbindung mit der starken Pigmentierung der Kopfhaut. Beim ältesten Individuum mit stark abgenutztem Gebiß, dem zweiten Weibchen, waren außerdem noch alle Extremitäten in ihrem ganzen Umfange pigmentiert, jedoch proximal außen relativ schwach. In den Grundzügen war die Zeichnung somit bei allen drei Individuen dieselbe, jedoch in bezug auf die Ausdehnung der dunklen Partien ziemlich variabel. Aus dem vorläufig allerdings ziemlich geringen Material scheint hervorzugehen, daß die Pigmentierung bei dieser Art mit zunehmendem Alter des Individuums umfangreicher wird. Dafür würde auch sprechen, daß das älteste Exemplar, wie weiter unten noch ausgeführt werden wird, außer der genannten Zeichnung auch noch eine dunkle Fleckung aufweist. Diese Verhältnisse würden dann zu jenen der Coriumzeichnung bei den zwei verschieden alten Magots im Gegensatz stehen.

Der Vergleich mit der Epidermiszeichnung des Hulmans (und einzelner von Adachi beschriebener Arten) deutet darauf hin, daß die Epidermiszeichnung überhaupt nicht sehr charakteristisch sein dürfte. Die Hulman-Zeichnung zeigt nämlich einige Ähnlichkeit und bildet in gewisser Hinsicht eine Übergangsform zwischen der Zeichnung des jungen ♀ Varis und jener der beiden anderen. Denn einerseits ist die Pigmentierung der Unterseite des Rumpfes, wie beim jüngsten Vari, auf den hinteren Teil des Bauches beschränkt, während die Pigmentierung der Kopfhaut wie bei den beiden anderen mit der der Vorderextremitäten zusammenhängt. Gleichwohl sind die Unterschiede zwischen beiden Arten noch ziemlich beträchtlich und wohl typisch; doch ist es keineswegs ausgeschlossen, daß auch diese durch weitere Variationen abgeschwächt werden können. Zunächst ist bei unserem Hulman-Exemplar, bei dem die Zeichnung an sich schärfer ausgeprägt ist, die Kehle stark pigmentiert, der Nacken und Rücken dagegen licht. Bei den drei Varis ist die Kehle relativ licht und bei den beiden älteren der Nacken und der Vorderrücken dunkel. Beim Hulman ist ferner die Bauch-

gegend in noch geringerem Umfang dunkel als beim jüngeren ♀ Vari, wogegen bei jenem die Kreuz-Inguinalgegend pigmentiert ist.

Die Haut des stärker pigmentierten alten ♀ Varis (Taf. 12 Fig. 15) zeigt, wie bereits angedeutet, außer der typischen Vari-Zeichnung auch noch eine Fleckung, und zwar eine dunkle und eine lichte. Beide Arten von Flecken sind nur erbsen- bis bohnengroß, die dunklen durchschnittlich etwas größer als die lichten. Sie sind zumeist ganzrandig begrenzt, mitunter aber auch unregelmäßig zackig. Die dunklen Flecke waren an der Innenseite der frisch abgezogenen Haut besonders deutlich am relativ lichten Rücken zu sehen; hier finden sie sich vom Nacken bis in die Glutealgegend allenthalben zerstreut, jedoch im medianen Teil, und zwar besonders in der kaudalen Rückenhälfte, auffallend spärlich. Ein relativ großer quergestreckter (aus zweien verschmolzener?) Fleck befindet sich an der linken Schulterpartie. Dunkle Flecke sind jedoch auch in stark pigmentierten Teilen, so namentlich proximal am Oberarm und Oberschenkel, infolge ihrer intensiveren Färbung zu erkennen. Die lichten Flecke sind ganz pigmentlos und fallen hauptsächlich in stark pigmentierten Gebieten auf, so in der haararmen Submentalregion, dann besonders am Bauch und am proximalen Teil der Extremitäten. Sie kommen auch in dem schwach pigmentierten Teil der Rückenhaut vor, kontrastieren hier aber naturgemäß nicht stark. Mitunter kommen dunkle und lichte Flecke knapp nebeneinander vor. Beide Arten von Flecken sowie die allgemeine Pigmentierung stellen, wie vorhin bemerkt, nur einen verschiedenen Quantitätsgrad bzw. den Mangel von Epidermispigmentierung dar, wobei sich die ersteren auch infolge ihres lokal eng begrenzten Umfangs von der Umgebung besonders scharf abheben. Die verschiedene Pigmentierung ist an der Außenseite der Haut auch noch nach der Alkoholkonservierung zu erkennen, jedoch wegen der Dichte der Behaarung in ihrer Gesamtheit schwer zu überblicken. Die Hautfleckung steht mit der Fellfärbung gleichfalls in keinem Zusammenhang.

Hier sei nochmals darauf hingewiesen, daß das Individuum mit der gefleckten Haut älter war als die beiden anderen einfach pigmentierten Exemplare, von welchen das eine gleichfalls ein Weibchen war. Ob die Fleckung mit dem hohen Alter zusammenhängt oder nur eine rein individuelle Verschiedenheit darstellt, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Da auch die allgemeine Pigmentierung bei den drei vorliegenden Varis entsprechend dem vorgeschrittenen Alter

eine ausgedehntere ist, könnte die Fleckung immerhin darauf zurückzuführen sein. — Diese Verhältnisse sind wiederum ein Beweis dafür, daß die verschiedenen Hautpigmentationen mit der des Haarkleides in keinem bestimmten Verhältnis stehen.

Schließlich konnte ich auch die Haut eines noch nicht ausgewachsenen ♂ *Ateles ater* Cuv. (25. 2. 1913, Sch.-St.-Länge 36 cm) untersuchen. Diese Art stand auch Adachi in einem ♂ Exemplar zur Verfügung, und meine Befunde decken sich mit seinen Angaben. Die Epidermis war allenthalben pigmentiert, besonders stark am Bauch und an den Extremitäten. An letzteren war die Außenseite der Haut fast schwarz, am Bauche rötlich schwarz und am lichtesten am Rücken, besonders in seinem hinteren Teil.

Das untersuchte Material zeigt bereits, daß die Hautpigmente bei den Primaten vielfach in einer Verteilung auftreten, wie sie auch bei der Fellfärbung dieser Säugetierordnungen im allgemeinen anzutreffen ist. So decken sich z. B. die lichten Längsstreifen der im übrigen coriumpigmentierten Rumpfhaut des Magot ungefähr mit dem Hautgebiet, welches beim *Colobus abyssinicus caudatus* Thos. beiderseits die weiße Rumpfmähne trägt. Das weiße Band quer über die Nackenhaut des Magots hat ein Analogon am Felle der roten Varietät des *Lemur varius*. Der dunkle Streifen entlang der Rückenmitte am Felle von *Nycticebus tardigradus* könnte allenfalls mit dem entsprechenden, aber breiteren dunklen Hautstreifen des *Inuus* verglichen werden. Bezüglich der Epidermispigmentierung wäre — abgesehen davon, daß die Fellfärbung bei vielen Affen ziemlich einfarbig ist, was der einheitlichen Pigmentierung der Kattahaut entspricht, und daß die Außenseite der Extremitäten sehr oft auch am Felle mehr oder weniger dunkler ist als die Innenseite — z. B. die dunklere Fellfärbung am Bauche bei *Propithecus verreauxi coquereli* Grand. und *Hylobates pileatus* Gray anzuführen, welche mit der Epidermispigmentierung der beiden älteren Varis zusammenfällt (s. auch weiter unten).

Vielfach finden sich jedoch auch, so besonders in bezug auf den letzteren Fall, die entgegengesetzten Verhältnisse. Die Extremitäten sind mitunter auch außen auffallend licht behaart, z. B. bei *Indris brevicaudatus* Geoffr., *Midas oedipus* L. und *Cercopithecus pyrrhonotus* Hemp. et Ehrenb.

Ferner sei die dem epidermispigmentierten Kreuz-

fleck der Hulmanhaut in bezug auf den Farbenton mitunter entgegengesetzte Zeichnung des Felles dieser Körpergegend hervorgehoben; dabei steht diese Zeichnung in den nachgenannten Fällen in keiner direkten Beziehung zu einer allgemeinen Körperzeichnung (Streifung oder Fleckung): *Indris brevicaudatus* Geoffr., *Nasalis larvatus* Wurmb., *Semnopithecus cephalopterus* Zimm. und *S. nemaeus* L. (s. z. B. auch Allen). Bei diesen Arten ist die Kreuz-Steißgegend durch eine auffallend hellere (bei *S. nemaeus* gleichzeitig auch bedeutend kürzere) Behaarung von der Umgebung mehr oder weniger scharf abgesetzt und geht vielfach auch auf den Schwanz über.[1]) — Ähnliche Verhältnisse kommen auch bei manchen Wiederkäuern vor. Der sogenannte (lichthaarige) „Spiegel" beschränkt sich bei unseren Reben und Hirschen vornehmlich auf den Hinterrand des proximalen Teiles der Oberschenkel und reicht nur bis zur Schwanzwurzel hinauf. Bei anderen Hirschen (*Cervus canadensis* Erxl. und *C. maral* Ogilby) sowie bei *Ovis canadensis* Shaw und bei *Gazella soemmeringi* Rüpp. erstreckt er sich aber noch ein gutes Stück weit nach vorn (Steiß-Kreuzgegend) und hat hier einen bilateral-symmetrischen, mehr oder weniger kreisbogenförmigen Umriß. Beim *Cobus ellipsiprymnus* Smith ist diese ganze Gegend dunkel wie die Umgebung, aber durch einen weißen, kreisförmigen Streifen abgegrenzt. Interessant ist, daß sich, wenn diese Stelle durchaus licht ist, in ihr mitunter der mediane dunkle Rückenstreif erhalten hat, so z. B. bei *Cervus maral* und *Ovis canadensis* (über den Rückenstreif s. S. 304). Bei *Aepyceros melampus* Licht. ist wie auch bei anderen Antilopen nur die Partie unterhalb des Schwanzes licht; bei der genannten Art reicht die lichte Färbung aber relativ weit seitlich auf die Schenkel; dabei zieht durch dieses lichte Gebiet beiderseits ein deutlicher schwarzer Streif von oben nach unten. — Ein breites weißes Band quer über die Kreuzgegend findet sich ferner bei *Phoca fasciata* (Allen).

Ein ausgesprochener Fall, in welchem die Behaarung der Kreuz-Steißgegend in größerem Umfange durch eine dunkle Färbung von der Umgebung absticht, ist mir bei den Affen und auch bei anderen wildlebenden Säugetieren gegenwärtig nicht bekannt. Einen schwarzen Kreuzfleck in Fortsetzung der Dorsallinie gibt jedoch Allen von

1) Die von Adachi angeführte schmale ringförmige Hautzeichnung rings um den Anus bei einzelnen Arten von *Semnopithecus*, *Cercopithecus* und *Macacus* hängt mit diesen Verhältnissen wohl nicht zusammen.

einem *Propithecus diadema* an, weiter erwähnt er eine dunkle bzw. lichte Färbung der Schwanzwurzel bei *Lemur collaris* und *Didelphys* bzw. bei einem *Lemur varius*. — In solchen Fällen wäre die Untersuchung der Haut sehr am Platze, doch dürften sich nach den allgemeinen hier erörterten Verhältnissen auch diesbezüglich keine konstanten Beziehungen zwischen der Färbung der Haut und jener des Felles ergeben.

Eine deutlich ausgeprägte (d. h. nicht nur ganz oberflächliche diffuse) Fleckung, welche der Epidermisfleckung beim älteren Vari vergleichbar wäre, ist mir bei keinem Affenfell bekannt (vgl. die weiße Sprenkelung bei manchen *Galeopithecus*-Exemplaren).

Adachi führt an, daß wie beim Menschen so auch bei den Affen die Haut am Rücken im allgemeinen stärker pigmentiert ist als am Bauch. Zu dieser Schlußfolgerung gelangte er, obgleich er selbst bereits bei einzelnen Arten Abweichungen angetroffen hatte. So erwähnt Adachi z. B., daß das Coriumpigment bei *Chrysothrix sciurea* dorsal am Rumpfe beinahe fehlt, ventral aber reichlich vorhanden ist, ferner, daß es bei einem *Cynocephalus porcarius*, bei *Cercopithecus callitrichus* und *C. mona* am Bauche bedeutend reichlicher ist als am Rücken; das gilt auch für den Orang, doch verhält sich hier das Epidermispigment umgekehrt. In anderen Fällen (*Mycetes seniculus* und *Semnopithecus maurus*) ließ sich bezüglich einer bestimmten Verteilung des Epidermispigments am Rumpfe kein regelmäßiger Unterschied feststellen. Bei den vorliegenden Häuten, welche ich durchweg im ganzen untersuchte, finden sich bezüglich der genannten Verallgemeinerung, mit Ausnahme der einheitlich gefärbten Katta-Haut, bei allen anderen beträchtliche Abweichungen bzw. der direkte Gegensatz. So ist bei den drei Varis der Rücken größtenteils licht, der Bauch dagegen ganz oder wenigstens im hinteren Teile in der Epidermis pigmentiert. Die Hulman-Haut zeigt dorsal nur den Kreuzfleck, während die Unterseite am Hals und an der Brust sowie an den Weichen dunkel ist. Beim *Ateles ater* ist die Bauchhaut deutlich stärker pigmentiert als die Rückenhaut. Beim *Inuus* mit Coriumpigment sind die lichten Gebiete am Rücken bedeutend stärker vertreten als am Bauch. Beim *Cebus* sind sie ziemlich gleich verteilt. Daraus ergibt sich wohl schon hinlänglich, daß die Adachi'sche Verallgemeinerung nicht zu hoch veranschlagt werden darf.

Bezüglich der Fellfärbung sei diesbezüglich bemerkt, daß es jedenfalls auffallend ist, daß eine große Zahl von Säugetieren an der

Oberseite eine dunklere Fellfärbung besitzt als an der Unterseite. Jedoch gibt es viele aus den verschiedensten Ordnungen, welche mehr oder weniger einheitlich gefärbt sind [vgl. z. B. SCHWALBE's (b) Zusammenstellung hinsichtlich der Affen], und auch der direkte Gegensatz findet sich nicht so außerordentlich selten, wie man vielfach anzunehmen scheint. Als Beispiele hierfür werden meistens nur ein paar Arten angeführt, wie besonders der Hamster, der Iltis, der Dachs und das Stinktier. Eine ganz flüchtige Umschau in der Literatur (s. z. B. PAGENSTECHER) und in den Sammlungen des Wiener Hofmuseums ergab, daß außerdem noch nachgenannte Säugetiere an der Bauchseite dunkler sind als am Rücken. Der Unterschied ist bald mehr, bald weniger auffallend, doch habe ich nur deutlich ausgeprägte Felle aufgenommen. Bei einzelnen wenigen Arten gilt es allerdings nur für bestimmte Individuen (z. B. für alte Männchen). Bei manchen anzuführenden Tieren ist die Oberseite mehrfarbig (gezeichnet), dann überwiegt hier aber die lichte Färbung. In einzelnen Fällen dürfte die dunkle Bauchfärbung mehr durch die Wollhaare als durch die hier relativ spärlichen Deckhaare hervorgerufen werden (so vermutlich bei *Vulpes melanogaster*). Beispiele: *Bradypus tridactylus* L., *Taurotragus oryx gigas* HEUGL. und *Strepsiceros strepsiceros* PALL., sowie bei manchen anderen Antilopen, *Cervus maral* OGILBY und bei anderen Hirschen, *Camelus bactrianus* L., *Tapirus indicus* CUV., *Sciurus melanogaster* THOS., *Felis leo* L. (Bauchmähne), *Lycaon pictus* TEMM., *Icticyon venaticus* SUND. (= *melanogaster* GRAY), *Putorius sarmaticus* PALL., *Vulpes vulpes melanogaster* BON., *Galera barbara* L., *Gulo luscus* L., *Zorilla frenata* SUND., *Mellivora ratel* SPARRM., *Ailurus fulgens* CUV., *Lemur varius ruber* E. GEOFFR., *Propithecus verreauxi coquereli* GRAND., *Midas midas* L., *Alouata seniculus* L. (Behaarung relativ spärlich), *Papio anubis doquera* PUCH. et SCHIMP., *Hylobates pileatus* GRAY (dunkle Bauchbehaarung relativ kurz!), *Gorilla beringei* MATSCHIE (altes, an der Bauchseite teilweise nur spärlich behaartes ♂). Hierher könnte man etwa auch jene Individuen des Langschnabeligels (*Zaglossus*) zählen, bei welchen das Stachelkleid am Rücken die Behaarung überwiegt; da die Stacheln im unversehrten Zustande licht sind, kontrastiert die Oberseite mit der dunkelbraun bis schwärzlich behaarten Unterseite. Diese Zusammenstellung ließe sich zunächst durch nahe Verwandte einzelner genannter Arten ergänzen; auch sonst ist sie gewiß lückenhaft. Daher will ich mich auf keine weiteren Betrachtungen einlassen und nur hervorgehoben haben, daß man die ziemlich häufige Gleichfarbigkeit der Behaarung der Ober-

und Unterseite der Säugetiere bzw. die allerdings seltene dunklere Färbung der letzteren bei Erörterungen über eventuelle besondere Ursachen der tatsächlich weit verbreiteten Erscheinung der dunkleren Rückenfärbung nicht zu sehr in den Hintergrund stellen darf. Nach allem dürfte es nicht leicht fallen, für die vielen Abweichungen jeweils eine besondere Erklärung zu finden. Daß die Kreuz-Steißgegend mitunter auffallend lichthaarig ist, wurde bereits mehrfach erwähnt (S. 304 u. 321).

Adachi hat weiter gefunden, daß der beim Menschen zu den am stärksten pigmentierten Körperteilen gehörige Nacken bei den Affen sehr pigmentarm ist. Das gilt auch für einige vorliegende Häute und in einzelnen Fällen auch für die Behaarung (s. oben). Bei der Haut des alten Varis fällt er, wie ja auch bei vielen Affenfellen, in ein relativ dunkles Gebiet. Bei der *Cebus*-Haut, bei der die am Felle vieler Säugetiere scharf abgesetzt dunkle Mittellinie des Rückens licht ist, ist es nicht uninteressant, daß sich die Pigmentierung im lichten Nackenfleck in Form eines medianen zipfelförmig von vorn eindringenden Fortsatzes mit einer gewissen Zähigkeit zu behaupten trachtet; das Gleiche gilt vom jungen Magot, bei dem auch von hinten ein solcher Fortsatz in das lichte Querband des Nackens eindringt; bei dieser Art ist auch die übrige mediane Rückenpartie dunkel (vgl. auch Abschnitt 8).

Der Befund Adachi's, daß die Extremitäten und der Schwanz bei den Affen im allgemeinen stark pigmentiert sind, trifft auch bei unserem Material zu, und zwar sind erstere vorzugsweise außen (*Cebus*) und letzterer dorsal (*Cebus*, Schwanzwurzel) dunkel. Die Pigmentierung kann sich aber auch mehr oder weniger auf den ganzen Umfang der Extremitäten und des Schwanzes (bei einem Vari und beim Hulman) erstrecken, oder bei den ersteren nur auf die Innenseite (bei 2 Varis); einen letzteren Fall hat Adachi nicht beobachtet. Besonders zu bemerken ist, daß die Flanken in unseren Fällen mit Coriumpigment stets pigmentiert waren. Bei allen vorliegenden Häuten war der Kopf mehr oder weniger dunkel; nach Adachi kann er auch licht sein.

Nach dem von mir untersuchten Material scheint das Epidermispigment an der Dorsalseite des Rumpfes mehr in der vorderen (Vari, *Ateles*), an der Ventralseite mehr an der hinteren Rumpfhälfte (jüngerer ♀ Vari) aufzutreten. Bezüglich des Coriumpigments läßt sich in dieser Hinsicht höchstens sagen, daß die vordere Rumpfpartie dorsal relativ pigmentarm ist.

Diese Betrachtungen zeigen also einerseits, daß die Hautpigmentierungen bei einzelnen Affenarten vielfach in ähnlicher lokaler Verteilung auftreten können wie die dunkle Fellzeichnung im allgemeinen, andrerseits daß solche Gebiete aber auch scharf umgrenzt lichthäutig bzw. -haarig sein können. Gewisse Hautpartien zeigen also sowohl hinsichtlich der Hautpigmentierung als auch von dieser unabhängig namentlich bezüglich der Fellfärbung vielfach die Neigung, von der Umgebung zu kontrastieren. Dabei muß es sich nicht immer ausschließlich um einen lichteren oder nur um einen dunkleren Farbenton handeln, vielmehr können manche derartige Haut- bzw. Fellgebiete bald dunkel bald licht sein. Ich möchte diesbezüglich, ohne mich damit eingehender zu befassen, nur noch auf ein paar Beispiele am Haarkleide der Säugetiere im allgemeinen hinweisen, welche frei endigende Körperteile betreffen. Unter diesen Beispielen finden sich allerdings einige Fälle, in welchen ein solches Abzeichen dem Charakter der allgemeinen Fellfärbung nach nicht überraschend erscheint.

Bekanntlich ist die Hinterfläche der Ohrmuschel oft ganz oder nur an der Spitze relativ dunkel behaart nnd kontrastiert dann mitunter scharf von der Umgebung, z. B. bei *Ailuropus melanoleucus* A. M. Edw., dann bei *Lepus europaeus* Pall., *Vulpes vulpes* L., *Lynx lynx* L. (auch schwarzes Ohrbüschel) und schwarz gesäumt bei *Okapia johnstoni* Sclat. Sie kann jedoch auch durchaus oder an den Rändern weiß kontrastieren, z. B. bei *Procyon lotor* L., bei *Lemur catta* L. und *L. varius* Geoffr., ferner weiß gesäumt bei *Meles taxus* Bodd. und bei *Ailurus fulgens* Cuv. Interessanterweise findet sich bei manchen Katzen außen an der schwarz behaarten Ohrmuschel gegen die Spitze zu ein weißlicher Fleck, z. B. *Felis tigris* L., *F. pardalis* L. und *F. viverrina* Benn.

Ein weiteres Beispiel ist die mitunter mit besonders starken und langen Haaren besetzte Schwanzspitze, deren Behaarung bekanntermaßen oft abgesetzt dunkel ist (bei *Lynx lynx* L., *Felis catus* (*ferus*) L., *F. leo* L. und anderen Katzen, bei *Urocyon cinereoargentatus* Müll., *Putorius ermineus* L., bei den Giraffen und beim Okapi etc.). In manchen Fällen ist sie jedoch weiß, z. B. beim Birkfuchs, bei *Lycaon pictus* Temm., *Connochoetes gnu* Zimm., *Lemur catta* L. und manchen *Colobus*-Arten. Mitunter finden sich an der Schwanzspitze weiße und schwarze Haare gleichzeitig vor (z. B. bei

vielen Exemplaren unseres einheimischen Fuchses, bei manchen Schakalen, Gazellen etc.).

Besonders auffallend ist mitunter bekanntlich auch die Fellfärbung an den distalen Teilen der Extremitäten; so sind diese z. B. ganz oder teilweise dunkel bei *Macropus irma* Jourd. (vordere Extremität), *Putorius nigripes* Aud. Bachm. (auch schwarze Schwanzspitze), *Bubalis lichtensteini* Pet., *Lemur varius* Geoffr. und bei vielen Exemplaren unseres Fuchses, dagegen licht bei manchen *Tragelaphus*-Arten, bei Renntieren, bei *Midas midas* L. und *Hylobates lar* L. (vgl. auch die anderen Säugetiere mit der Speciesbezeichnung *nigri-* bzw. *albipes*). Beim Okapi befindet sich oberhalb an die dunklen Klauen anschließend ein weißer Ring, welcher proximal von einem dunklen begrenzt wird; bei *Taurotragus oryx gigas* Hgl. ist diese Gegend schwarz, und dorsal in diesem Ring findet sich ein weißer Halbring. Ähnlich sind bei *Glis meloni* Thos. die Füße an der Dorsalseite proximal dunkel, distal hell. Annähernd das umgekehrte Verhältnis liegt bei *Lemur varius* Geoffr. und *Semnopithecus nemaeus* L. vor. Derartige Abzeichen stehen mitunter jedoch sichtlich mit einer entsprechenden Färbung der ganzen Extremitäten bzw. des ganzen Körpers im Einklang. So sind z. B. bei manchen Steinböcken die Extremitäten mehr oder weniger longitudinal dunkel oder beimanchen Antilopen licht gezeichnet; bezüglich der Übereinstimmung der Fußzeichnung mit der allgemeinen Körperzeichnung vgl. besonders das Okapi. — Über derartige Verhältnisse bei Haussäugern s. z. B. Darwin.

In manchen Fällen hängt eine abweichende Färbung der Behaarung sichtlich mit besonderen Verhältnissen der Haut zusammen. Eine solche findet sich bekanntlich vielfach an gewissen Hautdrüsen. So sind die Haare an der Rückendrüse der Procaviiden bald dunkel, bald licht, an den Fußdrüsen verschiedener Hirscharten weiß, an der Violdrüse von gewissen Caniden in ihrem apicalen Teile schwarz. An der Rückendrüse von *Notoryctes typhlops* Strlg. zeigt die hier relativ kurze Behaarung keinen wesentlichen Färbungsunterschied. In solchen Fällen ist die Behaarung oft auch hinsichtlich der Haarmenge, der Haarformen etc. eine besondere. All dies steht offenbar mit der eigenartigen Beschaffenheit der Haut an solchen Stellen im Zusammenhang. Im Bereiche der Violdrüse des Fuchses sind z. B. gewisse Behaarungsverhältnisse sogar schon bei Embryonen und Neugeborenen, bei welchen die Drüse selbst noch nicht deutlich differenziert ist, von jenen der Umgebung wesentlich verschieden [Toldt (b)]. Von einer abweichenden Haarfärbung ist

dagegen noch nichts wahrzunehmen; sie ist eben nur von untergeordneter Bedeutung.

Abgesehen von besonderen Verhältnissen, wie z. B. bei den Drüsen, muß man sich bei solchen Betrachtungen stets auch vor Augen halten, daß es mehr oder weniger zahlreiche Arten gibt, welche keine solchen Färbungsdifferenzierungen aufweisen. Weiter kann man sicherlich nicht annehmen, daß den meisten derartigen Abzeichen eine besondere Ursache zugrunde liegen muß. Das könnte ebensogut auch in solchen Fällen gelten, die relativ weit verbreitet sind. Überhaupt ist die lokale Verteilung der verschiedenen Zeichnungen des Felles sowie der Haut bei den Säugetieren so mannigfach, daß wohl nur in ganz wenigen Fällen eine konstante Gesetzmäßigkeit zu konstatieren sein dürfte. Da auch zwischen den einzelnen Zeichnungsarten keinerlei konstante Beziehungen bestehen, glaube ich, daß die spezifische Eigenart der Zeichnung gegenüber den zum Teil gewiß berechtigten, oft jedoch sicherlich zu weit gehenden Versuchen, diese auf bestimmte innere oder äußere Einflüsse zurückzuführen, doch zunächst in den Vordergrund zu stellen ist. Letztere können, besonders bezüglich der allgemeinen Färbung, in manchen Fällen mehr oder weniger wirksam sein, in anderen aber nicht (vgl. z. B. die Wüsten- und Polarfärbung). Eine außerordentlich weitgehende Gesetzmäßigkeit findet sich bei den wildlebenden Säugetieren bekanntlich in bezug auf die bilaterale Symmetrie der Zeichnung, doch dürfte diese in Zusammenhang mit dem entsprechenden Bau des Säugetierkörpers überhaupt, vor allem in der allgemeinen Organisation des Hautsystems selbst, gelegen sein.

Die genauere Kenntnis der hier berührten Verhältnisse erscheint für die allgemeine Beurteilung der Färbung bzw. der Zeichnung des Säugetierintegumeuts von großem Interesse. Doch ist zunächst noch eine Reihe wichtiger Fragen zu entscheiden, was nur an der Hand eines entsprechend großen Materials möglich ist. Hinsichtlich der Hautpigmentierung im besonderen wäre z. B. zu ermitteln, ob bezüglich der lokalen Verteilung der Pigmentierung in den verschiedensten Altersstufen der Individuen der einzelnen Arten eine bestimmte Gesetzmäßigkeit besteht und wieweit sich darin zwischen verschiedenen Arten Beziehungen vorfinden.

Bei derartigen Betrachtungen scheint es angezeigt zu sein, vorläufig folgende Punkte auseinander zu halten. Zunächst wären, wie wiederholt erwähnt, die Verhältnisse bei den erwachsenen Individuen

in bezug auf ihr spezifisches und individuelles Verhalten sowie hinsichtlich des Geschlechts an einem großen Material festzustellen.

Weiter wäre zu untersuchen, in welcher lokaler Verteilung die Pigmentierung in der Ontogenie verschiedener Arten bzw. Individuen zuerst auftritt und wie sie sich im weiteren Entwicklungsverlaufe verhält. Bekanntlich erscheint das Hautpigment gegenüber dem Haarpigment im allgemeinen relativ spät. Beim Menschen ist es um die Geburt mehr oder weniger deutlich nachweisbar (vgl. Adachi). Die Haut mancher Affen ist dagegen bereits viel früher mehr oder weniger pigmentiert, so z. B. bei einem Orangfötus von 115 mm Sch.-St.-Länge [Schwalbe (d)], bei einem Gorillafötus von 135 mm Sch.-St.-L. (Deniker), bei den gleich zu erwähnenden Föten von *Hylobates syndactylus* sowie bei den vorhin besprochenen *Alouata*-Föten. Mit Ausnahme des Gorillafötus, handelt es sich erwiesenermaßen um Epidermispigment, doch dürfte das zweifellos auch für diesen zutreffen. Es fragt sich nun, ob die Hautpigmentierungen von ihrem Erscheinen an die spezifische Verteilung erkennen lassen oder ob sich diese erst allmählich und in typischer Weise differenziert. Zum ersteren sei bemerkt, daß nach Adachi das Pigment bei den jungen Affen zuerst an den Stellen auftritt, welche später stärker pigmentiert sind. Daß die Pigmentierung mit zunehmender Körperentwicklung zunächst stärker wird, ist bekannt [z. B. bei *Semnopithecus*, Kohlbrugge; im Gesicht des Schimpanses, Hartmann (b)]. Der zweite Fall trifft bezüglich der allgemeinen Pigmentierung z. B. bei den Embryonen von *Hylobates syndactylus* zu, bei welchen die Epidermispigmentierung (stets?) am Kopfe beginnt und sich von da aus weiter auf den Vorderkörper und schließlich auf den ganzen Körper erstreckt [bei 3 Embryonen von 108, 163 und 215 mm Sch.-St.-Länge, Schwalbe (d)]. Ist die Pigmentbildung nur eine lokal beschränkte (eine Zeichnung), könnte sie dann weiterhin entweder während des ganzen Verlaufes des Hautwachstums mit diesem gleichen Schritt halten oder früher oder später nachlassen bzw. ganz aufhören. In letzterem Falle würden die von vornherein pigmentfrei gebliebenen (lichten) Hautstellen an Umfang zunehmen. In dieser Weise könnten eventuell die Unterschiede in der Coriumzeichnung des jungen und alten Magotweibchens erklärt werden (vgl. auch Abschnitt 8). In dieser Hinsicht wäre jedoch auch zu erwägen, ob die Pigmentbildung (mitunter) anfangs nicht allenthalben ziemlich gleichmäßig einsetzt, im weiteren Verlaufe des Hautwachstums aber stellenweise gegenüber der Umgebung nachläßt, so daß dann erst sekundär die lichten

Stellen entstehen würden. Ein ähnlicher Vorgang scheint bis zu einem gewissen Grade beim Verschwinden der dunklen Geburtsflecke des Menschen stattzufinden. (Vgl. auch die Verhältnisse bei Walen: der Weißwal ist beispielsweise im vorgeschritteneren Embryonalleben dunkel und wird erst in dem 4.—5. Lebensjahre licht, Kükenthal.)

Als dritter Punkt wäre zu beachten, inwieweit bei einzelnen Arten oder im allgemeinen bestimmte Alterserscheinungen vorkommen. Ist z. B. die dem fortschreitenden Alter entsprechende Größenzunahme der dunklen Stellen bei den 3 Varis als eine direkte Fortsetzung der Pigmentausbreitung von Jugend auf zu betrachten, oder gibt es bei dieser Art etwa doch von einem gewissen Zeitpunkte an eine spezifisch begrenzte Zeichnung, welche sich erst in vorgeschrittenem Alter der Individuen bei fortwährender Erneuerung der Epidermis durch Ausbreitung der dunklen Stellen oder durch das Erscheinen von dunklen und lichten Flecken verändert? Nach dem Auftreten des partiellen Albinismus beim Menschen wäre die Fleckung schon von Jugend an vorhanden.

Daran würde sich die Frage schließen, wie sich derartige Verhältnisse gegenüber solchen des Felles verhalten, ob also z. B. hinsichtlich der Topographie des ersten Auftretens der Haare und des Hautpigmentes oder bezüglich des Verhaltens der Haut- und Fellzeichnung im Verlaufe des Hautwachstums Ähnlichkeiten oder Beziehungen bestehen. Beide Verhältnisse sind beim Säugetierfell ziemlich wechselnd; doch bedarf, wie eingangs erwähnt, insbesondere das erste Erscheinen der Haare noch eingehender vergleichender Untersuchungen.

Welche von beiden Hautpigmentationen die ursprüngliche ist, sei hier nicht erörtert; bei den Säugetieren ist im allgemeinen das Epidermispigment das vorherrschende (s. besonders Weidenreich), zu welchem ja auch noch das Haarpigment zu zählen ist. Ob bzw. was für einen Zweck die Hautzeichnungen haben, will ich vorläufig gleichfalls nicht erörtern: doch sei gegenüber der Oberflächenfärbung des Felles besonders darauf hingewiesen, daß sie nach außen (größtenteils) von der Behaarung verdeckt, also nicht sichtbar ist. Das hat sie bis zu einem gewissen Grade mit dem Fellgrunde gemein, welcher bekanntlich häufig anders gefärbt ist als die Felloberfläche. Bei den untersuchten Affen besteht zwischen ihm und der Hautzeichnung keine Beziehung. Im Anschluß daran sei erinnert, daß die Hautfärbungen, namentlich soweit sie im Bereiche der Behaarung liegen, zumeist weniger lebhaft sind als die des

Felles, indem sie nur in den verschiedensten Nuancen von licht- und dunkelgrau bis schwarz, manchmal mit einem rötlich-braunen Stich vorkommen. Je nach der Tiefenlage in der Haut erscheinen sie bei schütterer Behaarung, wie mehrfach bemerkt, nach außen hin in den verschiedensten Abstufungen von blau und grün. Daran würden sich die größtenteils nackten Hautpartien des Gesichts, des Scrotums und der Gesäßgegend reihen, welche mitunter bekanntermaßen sehr lebhaft, z. B. auch grellrot erscheinen können.

Hier will ich nur noch folgendes bemerken. Schwalbe (b) vermutet, daß die Menschen von dunkelhäutigen bzw. dunkelbehaarten Vorfahren abzuleiten wären. Bezüglich des Haarkleides der Säugetiere neige ich auf Grund meiner verschiedenen Haarstudien der Ansicht zu, daß — wenigstens in vielen Fällen — das dunkle bzw. mitteldunkle das typische ist und daß aus diesem durch das Auftreten lichter Haarbereiche die Zeichnung hervorgeht; das kann so weit führen, daß die lichte Färbung vielfach als die Grundfärbung erscheint oder die ausschließliche ist. Dafür scheint zu sprechen, daß die stärkeren Haarformen, welche ich als die ursprünglichen betrachte, im Verhältnis zu den übrigen Körperhaaren vielfach relativ stark pigmentiert sind und zuerst auftreten. Auch sind bereits Fälle bekannt, in welchen sich die embryonale Epidermis an den später dunklen Fellstellen als Einleitung zur Entwicklung der Behaarung früher differenziert als an den nachher lichten Fellstellen (z. B. bei der Katze, Toldt (d)). Weiter spricht dafür die Rückbildung der Pigmentierung, wie sie in den verschiedenen Graden des Albinismus, insbesondere infolge der Domestikation, zum Ausdrucke kommt und welche eine Degenerationserscheinung darstellt; bekanntlich sind pigmentierte Gewebe und Individuen äußeren bzw. pathologischen Einflüssen gegenüber widerstandsfähiger als die unpigmentierten. Auch gibt es Tiere, deren erstes Haarkleid dunkler ist als die späteren (z. B. *Vulpes vulpes* L., *Monachus albiventer* Bodd.). Jedoch trifft in dieser Hinsicht häufig gerade das Gegenteil zu, z. B. bei anderen Seehunden, bei *Colobus caudatus*, *Myrmecophaga tetradactyla* L., beim Wildschwein, Tapir u. v. a. Vergleiche auch das Auftreten der Flecke, z. B. nur in der Jugend bei verschiedenen Hirschen, beim Löwen und Puma und ihr Fehlen im ersten Haarkleid bei dem im erwachsenen Zustand gefleckten Gepard und Jaguar (Pagenstecher I); beim *Cervus barbarus* kehrt die Fleckung alljährlich im Sommerkleid wieder (Sokolowsky). Desgleichen stellt die (dunkle) Einfarbigkeit des Haarkleides bei domestizierten Tieren gegenüber ihren Stammformen bekanntlich einen

vorgeschritteneren Zustand dar (sekundäre, mitunter gleichzeitig in bezug auf die Färbungsintensität gesteigerte Einfärbigkeit?), und unter den wildlebenden Säugetieren sind gerade die höchststehenden (z. B. verschiedene Anthropoide) vielfach einheitlich dunkel; das trifft aber auch bis zu einem gewissen Grade bei tiefstehenden zu. Ferner gibt es Fälle, in welchen gerade die kräftigsten Haare, welche sicherlich frühzeitig entstehen, lichter sind als die anderen. Es können somit auch diese Verhältnisse nicht ohne weiteres verallgemeinert werden.

7. Zusammenfassung über die Hautzeichnungen der Primaten.

Kurz zusammengefaßt stellen sich die hier besprochenen Verhältnisse des Primatenintegumentes folgendermaßen dar. Hierbei wurden nur makroskopische Erscheinungen beachtet, welche durch stärkere Pigmentationen (im Corium speziell durch die besonderen, von Grimm und Adachi beschriebenen großen Pigmentzellen) hervorgerufen werden. Locker verteiltes Pigment, welches die Hautfärbung nicht merklich beeinflußt, wurde nicht berücksichtigt, ebensowenig gewisse kleinere, oft stark pigmentierte Körperstellen, wie der Warzenhof, Teile des äußeren Genitales usw. Über solche Verhältnisse vgl. insbes. Adachi.

Da das Material noch relativ gering ist, können bezüglich mancher Fragen vorläufig nur Vermutungen geäußert werden; es ist daher noch eine Reihe weiterer Beobachtungen erforderlich.

Untersucht wurden 10 Häute von 4 Affen- und 2 Halbaffenarten.[1] Alle zeigten eine makroskopisch sichtbare Pigmentation bzw. Hautzeichnung, und zwar eine Coriumzeichnung: *Macacus inuus* (♀ ad. und ♀ juv.) und *Cebus libidinosus* (♂ juv.), eine annähernd einheitliche Epidermispigmentation: *Ateles ater* (♂) und *Lemur catta* (♀, ♀) und eine Epidermiszeichnung: *Semnopithecus entellus* ♀ und *Lemur varius* (♂, ♀, ♀). Bis auf *Ateles ater* sind es alles Arten, welche unter den von Adachi untersuchten Primaten nicht vertreten sind.

Nach den Angaben Adachi's zu schließen, dürfte, soweit sein Material reicht, eine Coriumzeichnung auch noch bei verschiedenen Arten folgender Genera vorhanden sein: *Cynocephalus*, *Cercopithecus*,

---

1) S. auch noch den Nachtrag (Abschnitt 8) bezüglich der neu hinzukommenden Art *Cercopithecus* [illegible] Geoffr. (♂, ad.) und eines dritten (♂, juv.) Magot und im Anschluß die 3 Orangs und einen *Hylobates agilis*.

Chrysothrix und in geringerer Ausdehnung bei *Anthropopithecus* und *Simia* (nur wenige lichte Stellen). Bei den letzten zwei sowie bei einem ♂ *Cebus monachus* ist gleichzeitig fast die ganze Epidermis pigmentreich. Eine vorherrschende Epidermispigmentierung fand Adachi außer bei den von mir erwähnten Gattungen besonders auch bei Vertretern der Genera *Hylobates* und *Mycetes*. Bei den von Adachi untersuchten *Hapale rosalia* und *H. jacchus* und bei *Lemur mongoz* und *L. rubriventer* war die Epidermis und das Corium sehr pigmentarm (vgl. dagegen die von mir angeführten Lemuren mit zum Teil reichlichem Epidermispigment).

1. Bei den Primaten kommt außer der Fellzeichnung oft auch eine mehr oder weniger ausgedehnte deutliche Hautzeichnung vor, welche äußerlich zumeist nur in ganz geringem Ausmaße sichtbar ist, da sie größtenteils von der Behaarung verdeckt wird. Bisher wurde sie in der Regel nicht in ihrem vollen Umfang erkannt; so kann man auch aus den eingehenden Untersuchungen von Adachi darüber oft keine richtige Vorstellung erlangen. Die Hautzeichnung wird durch stellenweise besonders starkes Auftreten von Epidermis- oder von Coriumpigment hervorgerufen. Alle drei Zeichnungsarten können ganz unabhängig voneinander vorkommen, d. h. Haar-, Epidermis- und Coriumpigmentierung stehen bezüglich ihres Auftretens bzw. ihrer Intensität zueinander in keinem konstanten Verhältnis; desgleichen ist die Haarmenge von diesen unabhängig. Ein Fall, in welchem an einer Haut Epidermis- und Coriumpigment gleichzeitig deutliche Zeichnungen hervorrufen würden, findet sich unter dem vorliegenden Material nicht, doch dürfte dies nach den Ausführungen Adachi's z. B. beim Orang zutreffen (s. den Nachtrag).

2. Wie die Zeichnung des Felles so ist auch die der Haut bald mehr bald weniger scharf ausgeprägt. Das richtet sich naturgemäß nach dem Pigmentierungsgrad (Quantität und Intensität) der einzelnen Hautgebiete; wenn unpigmentierte Hautstellen mehr oder weniger unmittelbar an solche mit starker Pigmentierung grenzen, ist die Zeichnung besonders deutlich. Am besten ist sie in der Regel an der Innenfläche der frisch abgezogenen Haut zu überblicken. Die pigmentierten Stellen erscheinen sowohl an der äußeren als auch an der Innenfläche, je nachdem das Pigment mehr oder weniger reichlich ist und je nach der Tiefe seiner Lage in der Haut in allen Nuancen von schwarz, grau, blau bzw. grün. Die Epidermispigmentierung ruft an der Hautaußenfläche mitunter einen rötlichbraunschwarzen Ton hervor. Die Coriumzeichnung bleibt an der

Hautinnenfläche auch nach längerem Liegen in Alkohol sichtbar, während die Epidermiszeichnung dabei bald undeutlich wird.

3. In den drei vorliegenden Fällen von Coriumpigmentierung ist die Zeichnung sowohl an der Außen- als auch an der Innenseite der Haut deutlich wahrzunehmen. Diese, durch die besonders von Adachi genauer präzisierten dichtmaschig angeordneten großen Pigmentzellen hervorgerufene Pigmentation zeigt unregelmäßige Grenzlinien und neigt besonders zu Fleckenbildungen. Eine solche Zeichnung habe ich bisher nur bei je einer alt- und neuweltlichen Affenart angetroffen, und zwar sind das, wie vorläufig hervorgehoben sei, Tiere mit relativ einfarbigem Haarkleid. Eine einheitliche, sich über die ganze Haut erstreckende Coriumpigmentierung findet sich unter dem vorliegenden Material nicht.

4. Die bald scharf bald weniger deutlich ausgeprägte, dicht grobpunktiert erscheinende Epidermispigmentation ist naturgemäß an der äußeren Hautfläche deutlicher sichtbar als an der inneren und tritt in der Regel mehr gleichmäßig und nicht so mannigfaltig gemustert wie die Coriumzeichnung auf. So kommt auch eine annähernd einheitliche Epidermispigmentierung der ganzen Hautfläche vor, wobei das Fell einfarbig oder gezeichnet sein kann. Wenn eine Epidermiszeichnung vorhanden ist — eine solche wurde bereits bei Primaten mit einfarbigem und mit gezeichnetem Haarkleid, und zwar von diesem unabhängig, angetroffen — sind die Grenzlinien ziemlich gleichmäßig (nicht stark wellig oder zackig). In einem Fall wurde neben dieser allgemeinen Zeichnung auch eine dunkle und helle Epidermisfleckung konstatiert. Die Epidermispigmentation bzw. -zeichnung kommt bei Affen und Halbaffen vor und scheint besonders bei den letzteren die vorherrschende (ausschließliche?) zu sein; eine Coriumzeichnung habe ich bei diesen bis jetzt nicht angetroffen, jedoch fehlen die Pigmentzellen nicht ganz (Adachi).

5. Die Hautzeichnungen treten wie die Fellzeichnung meistens in auffallend symmetrischer Form auf und scheinen gleichfalls für die einzelnen Gattungen (Arten?) im großen und ganzen charakteristisch zu sein; ob das so weit zutrifft, daß sie auch für systematische Zwecke verwendbar sind, kann erst durch weitere Untersuchungen festgestellt werden. (Bei den Walen z. B. variiert die Hautfarbe innerhalb einiger Species stark, Kükenthal.) Im Detail wurden besonders bei einer im allgemeinen nicht scharf ausgesprochenen Epidermiszeichnung einer Halbaffenart bereits ziemlich weitgehende individuelle Unterschiede konstatiert; ob dieselben rein

individueller Natur sind oder mit dem Geschlecht oder Alter in Zusammenhang stehen, ist noch fraglich.

Vorläufig muß man sich mit der Zusammenstellung der einzelnen Befunde begnügen. Der genannte Fall von Variabilität bezieht sich auf den auch der Fellfärbung nach sehr veränderlichen *Lemur varius*; bei drei untersuchten Exemplaren mit gleichfarbiger Behaarung war die Ausdehnung der dunklen Epidermisstellen verschieden groß, und bei dem am meisten pigmentierten (ältesten) Individuum kamen auch noch die allenthalben zerstreuten kleinen Flecke hinzu. Das Geschlecht steht damit nicht in Zusammenhang, wohl aber könnten es Altersunterschiede sein (Fortschreiten der Pigmentierung mit zunehmendem Alter). Bei zwei ♀ Kattas war die ganze Haut in gleicher Weise durch Epidermispigment mehr oder weniger einheitlich gefärbt. Bei einem jungen und bei einem ausgewachsenen Magotweibchen war die auf Coriumpigment beruhende Zeichnung in ihren Hauptzügen übereinstimmend, doch war — in einem gewissen Gegensatz zu den epidermispigmentierten Varis — die Ausdehnung der lichten Partien beim Jungen verhältnismäßig geringer als beim Erwachsenen. Relativ variabel scheinen die Hautzeichnungen bei manchen Anthropoiden und zum Teil auch beim Menschen zu sein, indem sie hier als mehr oder weniger unregelmäßige Flecken auftreten können (Coriumpigmentflecke beim Orang, Adachi, Epidermispigmentflecke beim Schimpanse, Hilgendorf u. Paulicki, Geburtsflecke und partieller Albinismus beim Menschen). Nach Adachi's Untersuchungen sind in der feineren Pigmentverteilung innerhalb der einzelnen Arten keine besonderen Unterschiede zu beobachten.

6. Die Hautzeichnungen treten im allgemeinen in Mustern auf, wie sie in ähnlicher Weise auch an Affenfellen vorzufinden sind. Vielfach fallen jedoch auch (vgl. besonders die Coriumzeichnung) longitudinale Streifenbildungen auf; das ist insofern von Interesse, als diese für das Säugetierfell ziemlich ursprüngliche Zeichnungsform am Haarkleide der Affen verhältnismäßig selten anzutreffen ist. Eine ausgesprochene Fleckung, welche mit der Haut des alten ♀ Varis zu vergleichen wäre, ist mir von keinem Primatenfelle bekannt.

7. Wie die Fellfärbung bzw. -zeichnung beim Vergleiche der verschiedenen Säugetierarten im allgemeinen keine absolut konstanten Verhältnisse erkennen läßt und gewisse Körperstellen durch ihre bald extrem dunkle, bald lichte Färbung von der übrigen Behaarung kontrastieren können, zeigt auch die Epidermis- und Coriumzeichnung bereits bei den wenigen bisher untersuchten Affenarten

in ihrer Verteilung in bezug auf die einzelnen Körperstellen keine strenge Gesetzmäßigkeit. So stellt auch die stärkere Pigmentation gewisser Körperstellen, besonders die der Dorsalfläche des Rumpfes, bei den Affen nur ein mehr oder weniger weit verbreitetes Vorkommnis (die „Regel des Vorkommens") dar, welches keineswegs kurzweg verallgemeinert werden kann, da vielfach auffallende Abweichungen bzw. Gegensätze vorkommen. Man darf daher in solchen Fällen die allgemeinen Organisationsverhältnisse und den spezifischen Charakter des Integuments gegenüber äußeren Einflüssen etc. nicht zu sehr in den Hintergrund stellen [vgl. auch Schwalbe (b) bezüglich des Menschen]. In manchen Fällen, z. B. bei den Brustwarzen, Geschlechtsteilen, Gesäßschwielen, Hautdrüsen etc., werden jedoch jedenfalls auch verschiedene andere Faktoren für die besondere Färbung mitbestimmend sein. Relativ konstant erscheint die dunkle Färbung — bei Epidermispigmentierung zumeist im ganzen Umfange, bei Coriumpigmentierung oft nur teilweise — am Gesicht und Kopf, an den Extremitäten (besonders an der Außenseite) und (dorsal) am Schwanze. Hervorzuheben ist, daß bei allen im Corium pigmentierten Exemplaren, welche ich untersuchen konnte, die Flanken größtenteils stark gefärbt sind.

8. Die blauen Geburtsflecke des Menschen erscheinen als eine rudimentäre Coriumzeichnung (Adachi, Lehmann-Nitsche u. A.). Ihr vornehmlich auf die Gesäßgegend, aber in verschiedenster Form und Lage beschränktes Vorkommen kann nun zunächst wohl so gedeutet werden, daß die dunkle Hautfärbung der für den Menschen anzunehmenden ursprünglichen charakteristischen Hautzeichnung hauptsächlich hier ihren Sitz hatte. So sind auch verschiedene Affen in dieser Gegend (Gesäßschwielen, Schwanzwurzel) besonders stark pigmentiert. Allerdings handelt es sich hier oft um Epidermispigment, wie z. B. beim Hulman. Bezüglich des Vorkommens des Kreuzfleckens bei den verschiedenen Menschenrassen erscheint es morphologisch ganz natürlich, daß eine mehr oder weniger starke Coriumpigmentierung in dieser Gegend bei einzelnen Individuen einer jeden Rasse als Überrest der ursprüglich vorhanden gewesenen Hautzeichnung auftreten kann. Diese hat sich der Verbreitungsstatistik zufolge jedoch bei gewissen Rassen in Gestalt der Flecke relativ zäher erhalten als bei anderen, und die gelegentlich auch bei diesen vorkommenden Fälle sind sicherlich vielfach auf eine Vermischung mit einer Rasse zurückzuführen, bei welcher der Fleck häufig vorkommt.

Die selten zu beobachtenden Fälle von partiellem Hautalbinis-

mus oder von dunkler Fleckung der Haut beim Menschen können im allgemeinen wohl ohne weiteres mit der bei den Affen in verschiedener Weise vorkommenden Epidermiszeichnung in Verbindung gebracht werden. Im speziellen stehen aber die Hautpigmentierungen mit der systematischen Gruppierung der Primaten in keinem Zusammenhang (Adachi).

9. Wie bereits hinsichtlich einer ganzen Reihe von Eigenschaften des Säugetierintegument festgestellt ist [Haarformen, Haarfärbung etc., vgl. Toldt (d)], so muß auch hier neuerdings hervorgehoben werden, daß vielfach gewisse Zustände sehr weit verbreitet sein können, dabei aber infolge von vorkommenden beachtenswerten Abweichungen bzw. Gegensätzen nicht kurzweg verallgemeinert werden dürfen. Das gilt hier besonders in bezug auf die Hautpigmentationen im Verhältnis zur Färbung des Haarkleides und hinsichtlich des häufigen Vorkommens von Pigmenten an bestimmten Körperstellen. Das Säugetierintegument hat sich eben trotz seiner großen Anpassungsfähigkeit an die Umgebung etc. in seinen einzelnen Bestandteilen die spezifische Eigenart vielfach in hohem Grade erhalten; dabei kommt sein bilateral-symmetrischer Bau sehr oft und in verschiedenster Weise deutlich zum Ausdruck. Zur Beurteilung verschiedener allgemeiner Fragen, so hinsichtlich des Vergleiches der ontogenetischen Entwicklung der Haut- und Fellzeichnungen, bezüglich phylogenetischer Betrachtungen etc., bedarf es noch der Feststellung zahlreicher tatsächlicher Verhältnisse.

8. Nachtrag zur Hautzeichnung der Primaten.

Nach Abschluß des Manuskripts hatte ich noch Gelegenheit, die Haut eines *Cercopithecus callitrichus* Geoffr. (♂, ad., 12./3. 1913, Sch.-St.-Länge 46 cm) zu untersuchen, einer Art, die auch Adachi zur Verfügung stand. Das Haarkleid dieses Affen ist bekanntlich verhältnismäßig lebhaft gefärbt (s. bes. die weiße Körperunterseite). Auch die Haut weist eine deutliche, relativ einfache Coriumzeichnung auf, bezüglich deren Details auf die Abbildung verwiesen sei (Taf. 11 Fig. 13). Sie ist wiederum auffallend symmetrisch und gegenüber jener sowohl des *Inuus* als auch des *Cebus* wesentlich verschieden und wohl charakteristisch. Besonders auffallend ist das im Bereiche des vorderen und hinteren Rückenabschnitts breite lichte Gebiet, welches in der Rückenmitte von der beiderseits vom Bauch an den Flanken heraufziehenden Pigmentation eingeengt wird; diese reicht hier bedeutend weiter nach oben als die lichte Fellfärbung der Unterseite.

Der lichte Streif an den Hinterextremitäten verjüngt sich distal allmählich und hört ungefähr in der Kniegegend auf. Die vorstehende Zusammenfassung wäre nun dahin zu ergänzen, daß die Kopfhaut bei diesem Exemplar licht und die Bauchhaut stark pigmentiert ist (vgl. a. Adachi). Abgesehen davon, daß die Hautpigmentierung in der Mitte der Flanken weit dorsal greift, wäre die Zeichnung ungefähr mit der Fellfärbung von *Mellivora ratel* Sparrm. vergleichbar. Da das Fell bei diesem Affen relativ lebhaft gefärbt ist, kann man nicht sagen, daß die Hautzeichnung bei den Primaten gewissermaßen eine lebhaftere Fellfärbung ersetzt. Besonders hervorzuheben ist, daß die Epidermis des Schwanzes im ganzen Umfange desselben stark pigmenthaltig ist (s. a. Adachi)[1]; das kommt auch an der Innen- und Außenfläche der Haut deutlich zum Ausdruck. Wir haben hier also einen Fall vor uns, in welchem bei einem Individuum sowohl die Corium- als auch die Epidermispigmentierung stellenweise so reichlich ist, daß sich beide an der makroskopischen Hautzeichnung beteiligen. Der Hauptsache nach sind sie jedoch so verteilt, daß sie die Haut an gesonderten Stellen dunkel färben. Dabei erscheint die Coriumzeichnung sowohl bezüglich der Flächenausdehnung als auch ihrer Verteilung am Körper nach als die wesentlichere. Die Ablösung beider Pigmentationen an der Schwanzwurzel erfolgt nicht ganz unvermittelt, da das Epidermispigment bereits in der Steißgegend allmählich auftritt, wo sich noch ziemlich viele Coriumpigmentzellen vorfinden; andrerseits traf ich solche vereinzelt noch an der Dorsalseite des zweiten Schwanzviertels; ventral habe ich hier keine gesehen. Nach Adachi sind sie bei dieser Art an der ventralen Schwanzseite reichlicher als an der dorsalen. Diese Verhältnisse sind jedoch im Hinblick auf die starke Epidermispigmentierung der Schwanzhaut für die makroskopische Zeichnung nicht von Belang.

Da Adachi ein Exemplar (♀) dieser Species untersucht hat, ergibt sich die Möglichkeit, einen Vergleich zwischen seinen Befunden und der Zeichnung der Haut im ganzen vorzunehmen. Obwohl es sich hier nur um eine einfache Zeichnung handelt (vgl. dagegen die viel kompliziertere bei *Inuus* und *Cebus*!), zeigt es sich dabei doch deutlich, daß man nach den im übrigen sehr eingehenden Ausführungen Adachi's über die Affenhaut von der Hautzeichnung selbst keine rechte Vorstellung erlangen kann. So erfährt man bei dieser Art wohl über die Pigmentierung zahlreicher Körperstellen

1) In ganz geringem Maße war dies auch bei unserem *Cebus* der Fall.

eingehende Details, wie z. B. auch, daß die Nackenhaut äußerst wenig, die Rückenhaut ziemlich viele und die Kreuzhaut noch viel reichlicher Coriumpigmentzellen enthält, sowie daß die Haut der ventralen Rumpfseite die der dorsalen an Pigmentzellen bedeutend übertrifft. Einen Überblick über die Pigmentverteilung im ganzen, wie sie an unserer Abbildung zu sehen ist, erhält man aber nicht (vgl. bes. die Verhältnisse entlang des Rückens sowie die Ausläufer der lichten Partie gegen die Extremitäten zu). Dabei dürfte die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sein, daß in dem einen oder anderen Falle etwa von einem eigentlich lichten Gebiet gerade ein Hautstückchen aus einem nebensächlichen, pigmentierten Teil untersucht wurde oder umgekehrt (vgl. bes. den *Inuus* und *Cebus*!). Ferner hat Adachi hauptsächlich die mikroskopischen Verhältnisse verglichen, deren feinere Verschiedenheiten in bezug auf die Pigmentmenge makroskopisch oft nicht deutlich zum Ausdruck kommen, wie dies ja bis zu einem gewissen Grad auch hinsichtlich des Haarkleides gilt.[1]) Im großen und ganzen scheinen die Verhältnisse beim Adachi'schen Exemplar mit denen des vorliegenden übereinzustimmen. Direkt abweichend ist, daß beim ersteren die Kopfhaut massenhaft Pigmentzellen enthält. Ferner fehlt bei unserem Individuum die starke Pigmentierung in dem eigentlichen Kreuzbereich; sie setzt aber weiter caudal, allerdings nicht sehr reichlich, ein. Die Umgebung des Afters, in welcher Adachi speziell bei einem ♂ *Cercopithecus mona* eine ringförmige Zeichnung („Dieses... eigentümliche Bild lokalisierter Färbung") beschreibt, ist bei unserem Individuum an der in Alkohol konservierten Haut licht.

Außer am Schwanze hat Adachi Epidermispigment auch an verschiedenen anderen Stellen, an der Stirn, der Ohrmuschel usw. sowie an den Extremitäten konstatiert und zwar in mehr oder weniger spärlicher Weise. Bei meinem Exemplar fand ich es in einem Probestück vom Oberarm in geringem Maße, und zwar hauptsächlich in den Taschen der Haarfollikel; an einem Hautstück vom Oberschenkel konnte ich keines nachweisen. Für die makroskopischen Verhältnisse kommen diese relativ geringen Pigmentmengen nicht in Betracht.

Endlich langte aus der kais. Menagerie in Schönbrunn noch

---

1) Beim Vergleich der Beobachtungen von zwei verschiedenen Autoren kann noch hinzukommen, daß die Bestimmung, die bei den oft aus Tiergärten ohne genaue Angabe der Herkunft einlaufenden, vielfach jungen Affen sehr schwierig ist, nicht immer konform sein mag.

ein dritter (♂, juv.) Magot ein (3. April 1913), welcher wie die beiden anderen von Herrn A. Weidholz auf einer Reise in Tunis erbeutet wurde und ungefähr gleich groß war (43 cm Sch.-St.-Länge) wie das junge Weibchen. Die Hautzeichnung war in ihren Grundzügen wieder ganz ähnlich wie bei den zwei anderen, so daß es nun sehr wahrscheinlich erscheint, daß das Charakteristische dieser Zeichnung — die lichten Submedianstreifen am Rücken mit ihren Ausläufern gegen die Extremitäten zu — mit geringfügigen Unterschieden in der Breitenausdehnung der Streifen bei dieser Art stets vorhanden sein dürfte. Diese sind hier relativ gleich breit wie beim erwachsenen Weibchen, mit welchem das vorliegende Exemplar überhaupt die geringere Ausdehnung der Pigmentierung gegenüber dem jungen Weibchen gemein hat. Die Ausbreitung der Pigmentierung dürfte daher (bei dieser Art) mit dem Körperwachstum in keinem konstanten Verhältnis stehen. Auch das Geschlecht scheint mit dieser Verschiedenheit nicht in Verbindung zu sein. Gemein haben die beiden jungen Exemplare die mediane Durchbrechung der lichten Nackenpartie, welche beim Männchen noch ausgedehnter ist, indem der Rückenstreif hier ziemlich kontinuierlich und relativ breit ist. Die Kontinuität ist jedoch auch hier keine vollständige, da der ganze Streif eigentlich aus relativ kleinen dunklen Flecken besteht und im Innern von einem ziemlich symmetrischen Reihenpaar kleiner lichter Stellen durchsetzt ist. Diese Reihen setzen sich auch eine Strecke weit caudal in das Schulterschwarz fort und endigen hier entsprechend den gleichen Fortsätzen beim jungen Weibchen mit je einem größeren longitudinalen lichten Fleck. Als eine Abweichung gegenüber beiden anderen Exemplaren ist hervorzuheben, daß der dunkle mediane Rückenstreif in der hinteren Lendenpartie auf eine ziemlich breite Strecke durchbrochen ist, indem die beiden lichten, jederseits zu den Weichen hinabziehenden Transversalstreifen dorsal miteinander vereinigt sind. Die Kontinuität des dunklen Medianstreifens ist jedoch noch durch einen medianen rundlichen dunklen Fleck in diesem Bereich sowie durch eine mediane Ausladung der caudal anschließenden dunklen Partie markiert. Wie nicht anders zu erwarten, ergab der mikroskopische Befund auch hier, daß die Pigmentierung auf großzelligem Coriumpigment beruht.

Durch diesen neuen Fall hat die Möglichkeit, daß speziell die Coriumzeichnung bei einzelnen Affengruppen im großen und ganzen eine charakteristische ist, an Wahrscheinlichkeit sehr gewonnen. Wie sich das bei nahe verwandten Arten verhält, muß sich erst

zeigen. Nach den bereits konstatierten allerdings nur geringfügigen Abweichungen innerhalb einer Art erscheint jedoch eine weitgehende Spezifizierung dieser Zeichnungen nicht wahrscheinlich (vgl. andrerseits die systematischen Merkmale bezüglich der Färbung der haararmen Gesichts- und Scrotalhaut bei manchen Affen).

Während des Druckes dieser Abhandlung konnte ich noch die frischen Häute von 3 jungen, verschieden großen Orang-Utans von gleicher Herkunft (in der kais. Menagerie zu Schönbrunn aus Singapur eingelangt) untersuchen. Hier sei nur erwähnt, daß wiederum alle 3 Individuen in gleicher Weise eine spezifische Coriumzeichnung aufwiesen: das Corium war bis auf je einen longitudinalen lichten Streifen seitlich von der medianen Partie des Bauches, ferner bis auf ein lichtes Gebiet an Kehle und Brust, welches sich streifenförmig auf die Innenseite der Oberarme fortsetzt, sowie bis auf zwei nebeneinander gelagerte lichte Flecke an den Weichen, von welchen sich jeder an die Innenseite des entsprechenden Oberschenkels erstreckt, stark pigmentiert (schwärzlich). Das Charakteristische an dieser Zeichnung ist besonders die stark ventrale Lage der lichten Rumpfstreifen (vgl. den Magot). Daß die Achsel- und Weichengegend hell ist, scheint besonders in bezug auf die Coriumzeichnung häufig vorzukommen. Die individuellen Unterschiede in der Ausdehnung der lichten Gebiete waren nur gering. Wie bereits Adachi vom Orang hervorgehoben hat, so war auch bei unseren Exemplaren die Epidermis trotz der starken Coriumpigmentation allenthalben mehr oder weniger pigmentiert. Vgl. ferner Selenka's Diagnose der Orang-Rassen.

Die frisch abgezogene Haut eines kürzlich eingetroffenen *Hylobates agilis* E. Geoffr. et Fr. Cuv. zeigte keine deutlichen Zeichnungen; sie war licht und in der Epidermis mehr oder weniger schwach pigmentiert.

Anhang.

Zum Schlusse möchte ich ganz kurz auf eine Bemerkung über die Leithaare eingehen, welche sich in einer kürzlich erschienenen Besprechung über die Technik der Untersuchung des Haarkleides und der Haare der Säugetiere von Friedenthal (d) findet (p. 446 Fußnote) und folgendermaßen lautet: „Eine ausführliche Ablehnung der Toldt'schen Leithaartheorie dürfte sich erübrigen, da Toldt unter dem Namen Leithaar ganz heterogene Haarelemente zusammenfaßt

und selbst Tieren mit einheitlichem Fellhaar, wie den Hapaliden, den Besitz von Leithaaren zuschreibt. Eine Haarkategorie Leithaare gibt es nicht, wohl aber Reste eines Borstenhaarkleides bei vielen Säugerordnungen, besonders deutlich bei Embryonen sichtbar (*Galago*, Fledermaus)." Da hierdurch die Annahme erweckt werden könnte, daß meine gesamten diesbezüglichen Ausführungen in Frage zu stellen wären, sei zunächst hervorgehoben, daß meine Untersuchungsergebnisse nur zum geringsten Teil eine Theorie, sondern in erster Linie tatsächliche Befunde darstellen. So ist es, wie man sich leicht überzeugen kann, eine Tatsache, daß bei einer Reihe von Säugetierfellen gleichzeitig neben den Grannen- und Wollhaaren eine relativ spärliche Haarsorte vorkommt, welche sich von diesen in verschiedener Hinsicht, so namentlich durch eine besondere Stärke, deutlich unterscheidet. Letztere Eigenschaft äußert sich oft bereits in der frühen Entwicklung des Haarkleides, indem die Anlagen dieser Haare frühzeitig entstehen und sich weiterhin durch besondere Mächtigkeit (s. auch die S. 285 erwähnten Hauterhebungen) auszeichnen. Solche besonders auffallende Haaranlagen wurden in der Literatur schon mehrfach erwähnt, so z. B. von Maurer (a) bei dem mit deutlichen Leithaaren versehenen Maulwurf. Friedenthal hat derartige Anlagen in einem Werke, welches einige Monate früher als meine der Hauptsache nach bereits vorher abgeschlossene Fuchshaararbeit erschienen ist, bei einem *Galago*- und einem Fledermausembryo abgebildet und als Reste eines Borstenhaarkleides bezeichnet. Das kommt auf das gleiche hinaus; so habe auch ich diese Haare ursprünglich „Borstenhaare" genannt, aber später aus praktischen Gründen die Bezeichnung „Leithaare" vorgezogen. Weiter ging Friedenthal darauf nicht ein, so insbesondere auch nicht auf die Endform dieser Haare und deren Beziehung zu den anderen Haarformen dieser Tiere. Eine weitere Tatsache ist, daß man bei Beachtung dieser Verhältnisse auch bei zahlreichen anderen Säugetieren eine derartige Differenzierung der Haarformen in weniger deutlicher Weise erkennen kann. Da ferner bei den meisten übrigen Arten Andeutungen einer solchen vorhanden sind [1]), habe ich aus diesen konkreten Befunden den sehr

1) Ich habe es seinerzeit als wahrscheinlich hingestellt, daß die Leithaare in Fällen, in welchen sie bei erwachsenen Tieren nicht deutlich differenziert sind, mitunter vielleicht während der Entwicklung mehr hervortreten. Hierfür habe ich inzwischen ein schönes Beispiel bei drei Föten von *Meles taxus* Bodd. gefunden (Scheitel-Steißlänge 87 bis

naheliegenden Schluß gezogen, daß das Dreihaarformensystem als der Grundtypus für die Zusammensetzung der haarformenreichen Haarkleider der Säugetiere betrachtet werden kann (p. 223). Diese Erwägung, sowie einige andere an die beobachteten Tatsachen anknüpfende Ausführungen sind allerdings theoretischer Natur und stellen persönliche Ansichten dar, wie sie sich naturgemäß in den meisten wissenschaftlichen Abhandlungen vorfinden und deren Annahme bzw. Ablehnung jedermann nach seinem Gutdünken freisteht.

Bezüglich der Hapaliden sei bemerkt, daß sie allerdings ein ziemlich gleichförmiges Haarkleid besitzen; doch kann man, wie ich mich neuerdings überzeugte, bei einiger Übung in diesen Untersuchungen unter den im allgemeinen gewellten Haaren dieser Tiere auch einzelne etwas stärkere, längere und beinahe gerade Haare erkennen. Wenn diese Unterschiede auch nicht auffallend sind, so ist dieser Befund in bezug auf die vergleichende Betrachtung immerhin bemerkenswert. Daß ich diesen Fall keineswegs als einen typischen betrachtet habe, geht aus meinen einleitenden Worten über die Affenhaare wohl genügend hervor.

Daß ich unter den Leithaaren nicht eine bestimmte Haarsorte verstehe, welche allen bei den Säugetieren vorkommenden Haarformen

---

108 mm), deren Mutter am 12. Februar 1912 getötet wurde. Obwohl sich das Vorhandensein von Leithaaren am ausgebildeten Fell dieses Tieres nur durch geringe Anzeichen dokumentiert, finden sich bei den Föten, ähnlich wie bei jenen des Fuchses, in relativ großen Abständen zwischen mittelstarken und zarten Haaranlagen solche mit stärker entwickelter Spitze und deutlich hervortretender Epidermiserhebung verteilt (Taf. 9 Fig. 7). Letztere liegt im spitzen Winkel, welchen das Haar zur Hautoberfläche bildet, und bedarf noch einer genaueren Untersuchung (s. auch S. 285). — Nebenbei sei bezüglich der 3 Dachsföten bemerkt, daß 2 normal entwickelt sind (absolute Scheitel-Steißlänge ca. 108 mm), während der 3. bedeutend kleiner ist (87 mm). Gleichzeitig hat letzterer einen nur 6 mm langen stumpf-kegelförmigen Schwanzstummel, während die beiden anderen einen normal ausgebildeten 25 mm langen Schwanz besitzen. Wenngleich es sich hier offenbar nur um einen mißbildeten Fötus handelt — die Körper- und Schwanzlänge steht zu jenen der beiden anderen in zu großem Mißverhältnis —, so ist der rudimentäre Schwanz doch wegen einer gewissen Ähnlichkeit mit dem eines Bärenembryos nicht uninteressant, da beide Tiere verwandtschaftlich einander nicht fern stehen. Daß bei multiparen Säugetieren die Embryonen aus einem und demselben Uterus eine verschiedene Größe haben können, ist bekannt; über die Ursache hiervon sind kürzlich zwei Abhandlungen erschienen (Caradonna und Kreidl-A. u. Neumann).

gegenüberzustellen ist, sondern Haare, die sich von den übrigen Haarformen eines bestimmten Felles unterscheiden, ist aus meinen Ausführungen wohl ebenso hinlänglich ersichtlich wie der Umstand, daß es dem Begriff „Leithaar" keineswegs widerspricht, daß diese Haarsorte, ähnlich wie die „Stammhaare", „Seitenhaare" u. dgl., in den diversen Fellen je nach der allgemeinen Beschaffenheit derselben spezifisch verschieden geformt sein kann. Die Haarformenkonstellation bei den einzelnen Fellen erfordert eben gegenüber den verschiedenen, bei den Säugetieren überhaupt vorkommenden Haarformen eine gesonderte Betrachtung und hätte auch in der von FRIEDENTHAL gegebenen Übersicht über die Säugetierhaare besser hervorgehoben werden sollen. Allerdings wurde sie bisher überhaupt wenig beachtet und nur in einzelnen Fällen, vornehmlich bei Haussäugetieren, mehr oder weniger eingehend behandelt. Wenn diesen Verhältnissen außer ihrem tatsächlichen Bestande auch keine weitere allgemeine Bedeutung zukommen sollte, was jedoch keineswegs der Fall zu sein scheint [vgl. PINKUS (b)], so war es im Interesse der Vervollständigung unserer Kenntnis von der Säugetierbehaarung sicherlich an der Zeit, einmal auch einen umfassenderen Einblick in die Mannigfaltigkeit der äußeren Form der Haare im allgemeinen sowie über die Haarformenkonstellation in den Fellen verschiedener wildlebender Säugetiere zu erlangen. Daß diese Verhältnisse nicht unwichtig sind, beweist übrigens auch eine ungefähr gleichzeitig erschienene Publikation FRIEDENTHAL's über die Behaarung der Menschenrassen und Menschenaffen; auch waren sie mir bereits für diagnostische Zwecke sehr wertvoll.

Bei dieser Gelegenheit sei zu p. 74 meiner Abhandlung „Beiträge zur Kenntnis der Behaarung der Säugetiere" nachgetragen, daß, wie ich inzwischen gesehen habe, die im Haaratlas von LAMBERT u. BALTHAZARD (Paris 1910) erwähnten eigenartigen Hakenbildungen des Oberhäutchens an gewissen Stellen von Lemurenhaaren bereits DE MEIJERE in seiner bekannten Arbeit über die Anordnung der Haare (p. 403) kurz besprochen hat.

Wien, Ende April 1913.

Literaturverzeichnis.

Adachi, B., Hautpigment beim Menschen und bei den Affen, in: Anat. Anz., Vol. 21, p. 16—18, Jena 1902 und (Hauptabhandlung), in: Ztschr. Morphol. Anthropol., Vol. 6, p. 1—131, 1903.

— und K. Fujisawa, Mongolen-Kinderfleck bei Europäern, in: Ztschr. Morphol. Anthropol., Vol. 6, p. 132—133, 1903.

Allen, H., The distribution of the color-marks of the mammalia, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia 1888, p. 84—105.

Bälz, E., (a) in: Mitt. Deutsch. Ges. Natur- und Völkerkunde Ostasien, Vol. 4, Heft 32, 1885.

—, (b) Noch einmal die blauen „Mongolen-Flecke", in: Ctrbl. Anthropol., Vol. 7, p. 329—331, 1902.

Bartels, P., Kasuistische Mitteilung über den Mongolenfleck bei Eskimo, in: Ztschr. Ethnol., Vol. 41, p. 721—725, 1909.

Blaschko, A., Beiträge zur Anatomie der Oberhaut, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 30, p. 495—528, 1887.

Bloch, A., (a) Preuves ataviques de la transformation des races, in: Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris, 1901 (5), Vol. 2, p. 618.

—, (b) Des rapports du système pileux avec la coloration de la peau, ibid., p. 309.

Bonnet, R., Haarspiralen und Haarspindeln, in: Morphol. Jahrb., Vol. 11, p. 220—228, 1886.

Bortolotti, E., Rudimenti di corazza cutanea indicati da pieghe della pelle in alcuni embrioni di mammiferi, in: Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia in Roma, Vol. 5, p. 275 ff., 1896. (War mir nicht zugänglich.)

Bresslau, E., Die ventralen Tasthaare der Eichhörnchen, ihre Funktion und ihre Verbreitung, in: Zool. Jahrb., Suppl. 15, Bd. 3, p. 479 bis 492, 1912.

Breul, L., Über die Verteilung des Hautpigmentes bei verschiedenen Menschenrassen, in: Morphol. Arb., Vol. 6, p. 691—720, 1896.

Caradonna, G., Il significato del diverso peso e della diversa lunghezza dei feti di uno stesso utero in animali multipari (Sus), in: Ann. Facolt. Med. di Perugia (4), Vol. 1, Fasc. 1 e 2, 1911. (War mir nicht zugänglich.)

Chaine, J., Sur l'ordre d'apparition des diverses parties du système pileux chez le Lapin, in: CR. Soc. Biol. Paris, 1911, Vol. 1, p. 83—87.

Darwin, Ch., Das Variieren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation, Vol. 2, Deutsche Übers. von J. V. Carus, Stuttgart 1868.

Deniker, J., Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoides etc., in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 3, 265 p., 1885.

Eiger, S., Die Stacheln und Schuppen von Cercolabes prehensilis und C. villosus, Inaug.-Diss., 26 p., Heidelberg 1910.

Eschricht, Über die Richtung der Haare am menschlichen Körper, in: Arch. Anat. Physiol., Jg. 1837, p. 37—62.

Feer, Demonstration eines 11 Monate alten Knaben mit Mongolenfleck, in: München. med. Wochenschr., Jg. 58, p. 598—599, 1911.

Frasetto, F., Casi di albinismo parziale ereditario nella famiglia Anderson della Luisiana (S. U. d'A.), in: Atti Soc. Romana Antropol. Vol. 15, p. 155—172, 1909—1910.

Frédéric, J., Beiträge zur Frage des Albinismus, in: Ztschr. Morphol. Anthropol., Vol. 10, p. 216—239, 1907.

Friedenthal, H., (a) Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen: I. Das Wollhaarkleid des Menschen. II. Das Dauerhaarkleid des Menschen. III. Geschlechts- und Rassenunterschiede der Behaarung, Haaranomalien und Haarparasiten. IV. Entwicklung, Bau und Entstehung der Haare. Literatur über Behaarung, Jena 1908.

—, (b) Über die Behaarung der Menschenrassen und Menschenaffen, in: Ztschr. Etnol., Vol. 43, p. 974—980, 1911.

—, (c) Tierhaaratlas, Jena 1911.

—, (d) Zur Technik der Untersuchung des Haarkleides und der Haare der Säugetiere, in: Ztschr. Morphol. Anthropol., Vol. 14, p. 441—452, 1912.

Furlotti, A., Sopra un caso di mancata formazione del pelo in una Talpa europaea L., in: Zool. Anz., Vol. 36, 1910.

Grimm, F., Beiträge zum Studium des Pigments, in: Dermat. Ztschr., Vol. 2, p. 328—343, 1895.

Grosser, O., Metamere Bildungen der Haut der Wirbeltiere, in: Z. wiss. Zool., Vol. 80, p. 56—79, 1906.

Hartmann, R., (a) Der Gorilla, Leipzig 1880.

—, (b) Die menschenähnlichen Affen, Leipzig 1883.

Heusinger, C. Fr., Über das Hären oder die Regeneration der Haare, in: Arch. Physiol., Vol. 7, p. 555—561, 1822.

Hilgendorf, F. und A. Paulicki, Abnorme Pigmentflecken in der Haut bei einem weiblichen Schimpanse, in: Arch. pathol. Anat., Vol. 52, p. 297—300, 1871.

Japha, A., Die Haare der Waltiere, in: Zool. Jahrb., Vol. 32, Anat., p. 1—42, 1912.

Jordan, H. E., A comparative microscopic study of the melanin content of pigmented skins with special reference to the question of color inheritance among mulattos, in: Amer. Natural., Vol. 45, p. 449 bis 470, 1911.

ten Kate, H., Die blauen Geburtsflecke, in: Globus, Vol. 87, p. 53—58, 1905.

Kohlbrugge, Anthropologische Beobachtungen aus dem Malayschen Archipel, in: Ztschr. Ethnol., Vol. 32, p. (396—406), 1900.

Krause, R., Beiträge zur Kenntnis der Haut der Affen, Diss., Berlin 1880, 30 p.

Kreidl, A. und A. Neumann, Über eine gesetzmäßige Abhängigkeit der Größenverhältnisse der Föten vom Orte der Anheftung im Uterus bei multiparen Tieren, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Vol. 120, 1911.

Kükenthal, W., Die Wale der Arktis, in: Fauna arctica, Vol. 1, p. 179—234, Jena 1900.

Lehmann-Nitsche, R., Die dunkeln Hautflecke der Neugeborenen bei Indianern und Mulatten, in: Globus, Vol. 85, p. 297—301, 1904.

Leydig, F., Über die äußeren Bedeckungen der Säugetiere, in: Arch. Anat. Physiol., 1859, p. 677—747.

Loweg, Th., Studien über das Integument des Erethizon dorsatus Cuv., Inaug.-Diss., Jena 1900.

Matignon, J. J., Stigmates congénitaux et transitoires chez les Chinois, in: Bull. Soc. Anthropol. Paris (4), Vol. 7, p. 524—528, 1896.

Maurer, F., (a) Hautsinnesorgane, Feder- und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen, ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetierhaare, in: Morphol. Jahrb., Vol. 18, p. 717—804, 1892.

—, (b) Die Epidermis und ihre Abkömmlinge, Leipzig 1895.

—, (c) in: Denkschr. med. nat. Ges. Jena, Vol. 11, Festschr. f. E. Haeckel, p. 507—538, 1904.

de Meijere, J. C. H., Über die Haare der Säugetiere, besonders über ihre Anordnung, in: Morphol. Jahrb., Vol. 21, p. 312—424, 1894.

Meyer, A. B., Die blauen Geburtsflecke bei den Völkern des ostindischen Archipels (holländ.), in: Feestbundel Geneesk. Tijdschr. Nederl.-Indie, Batavia 1910, p. 21—51. Nach Ref., in: Ctrbl. Anthropol.

Pagenstecher, H. A., Allgemeine Zoologie, Vol. 1 u. 4, Berlin 1875 u. 1881.

PEARSON, K. and others, Monograph on albinism in Man. Part I and Atlas, London 1911. (War mir nicht zugänglich.)

PINKUS, F., (a) Über die Haarscheiben der Monotremen, in: SEMON, Zool. Forschungsreisen in Australien, Vol. 3, Monotremen und Marsupialier, II, p. 459—480, 1906.

—, (b) Die Entwicklungsgeschichte der Haut, in: F. KEIBEL u. F. P. MALL, Handb. Entwicklungsgesch. des Menschen, Vol. 1, p. 249—295, Leipzig 1910.

REH, L., Die Schuppen der Säugetiere, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 29, p. 157—220, 1895.

REISSNER, E., Beiträge zur Kenntnis der Haare des Menschen und der Säugethiere, Breslau 1854.

RÖMER, F., a) Studien über das Integument der Säugetiere. I. Die Entwicklung der Schuppen und Haare am Schwanze und an den Füßen von Mus decumanus etc., in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 30, p. 604 bis 622, 1896.

—, b) —, III. Die Anordnung der Haare bei Thryonomys (Aulacodus) swinderianus (TEMM.), ibid., Vol. 31, p. 605—622, 1898.

SCHOHL, A., Über den sogenannten Mongolenfleck, Inaug.-Diss., 22 pp., Berlin 1912.[1])

SCHWALBE, G., a) Über den Farbenwechsel winterweißer Tiere, in: Morphol. Arb., Vol. 2, p. 483—606, 1893.

—, b) Die Hautfarbe des Menschen, in: Mitteil. anthrop. Ges. Wien, Vol. 34, p. 331—352, 1904.

—, c) Über die Richtung der Haare bei den Halbaffen, in: A. VOELTZKOW, Reise in Ostafrika 1903—1905, Vol. 4, p. 207—266, 1910.

—, d) Über die Richtung der Haare bei den Affen-Embryonen etc., in: SELENKA, Menschenaffen, Lief. 10, 205 pp., Wiesbaden 1911.

SELENKA, E., Menschenaffen, 1. Lief., Rassen, Schädel und Bezahnung des Orangutan, 91 pp., Wiesbaden 1898.

SIMON, G., Zur Entwicklungsgeschichte der Haare, in: Arch. Anat. Physiol., Jg. 1841, p. 361—378.

SOKOLOWSKY, A., Über die Beziehungen zwischen Lebensweise und Zeichnung bei Säugetieren, 54 pp., Zürich 1895.

STÖHR, PH., Entwicklungsgeschichte des menschlichen Wollhaares, in: Anat. Hefte, Vol. 23, p. 1—66, 1903.

1) Auf diese erst kürzlich erschienene Arbeit, welche ich hier nicht mehr benutzen konnte, sei speziell verwiesen, da sie eine ausführliche Übersicht über die neueste Literatur der blauen Geburtsflecke enthält, in welcher namentlich auch die Publikationen von praktisch-medizinischer Seite berücksichtigt sind (vgl. besonders die daselbst zitierten Arbeiten von APERT, KATÔ, PORAK, WATEFF etc.). Für die Beschaffung eines Exemplars der SCHOHL'schen Arbeit bin ich Herrn Prof. F. BIRKNER (München) zu bestem Dank verpflichtet.

Tanaka, J., Beiträge zur Kenntnis der menschlichen Hautpigmentierung, in: Wien. klin. Wochenschr., Jg. 24, p. 479—483, 1911.

Testard, M., De la tache bleue congénitale à pigment dermique dite mongolique. Thèse, Paris 1911. (War mir nicht zugänglich.)

Toldt, K. jun., a) Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von Vulpes vulpes L., in: Zool. Anz., Vol. 32, p. 793—805, 1908.

—, b) Studien über das Haarkleid von Vulpes vulpes L., nebst Bemerkungen über die Violdrüse und den Häckel-Maurer'schen Bärenembryo mit Stachelanlagen, in: Ann. naturhist. Hofmus. Wien, Vol. 22, p. 197—269, 1907—1908.

—, c) Über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarformensystem der Säugetiere, ibid., Vol. 24, p. 195—268, 1910.

—, d) Beiträge zur Kenntnis der Behaarung der Säugetiere, in: Zool. Jahrb., Vol. 33, Syst., 1912, p. 9—86.

Trebitsch, R., Die blauen Geburtsflecke bei den Eskimos in Westgrönland, in: Arch. Anthropol. (N. F.), Vol. 6, p. 237—242, 1907.

Weber, M., Beiträge zur Anatomie und Entwicklung des Genus Manis, in: Zool. Ergebn. Reise Niederl.-Ostindien, Vol. 2, p. 1—117, 1892.

Weidenreich, F., Die Lokalisation des Pigmentes und ihre Bedeutung in Ontogenie und Phylogenie der Wirbeltiere, in: Ztschr. Morphol., Sonderheft 2, p. 59—140, 1912.

Welcker, H., Über die Entwicklung und den Bau der Haut und der Haare bei Bradypus etc., in: Abh. naturf. Ges. Halle, Vol. 9, p. 17 bis 72, 1866.

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Zeichnungen wurden vom akademischen Zeichner Herrn B. Keilitz angefertigt.

Tafel 9.

Fig. 1. Indirekte Hautpigmentierung bei Ausbildung des ersten Haarkleides. Innenseite eines in Alkohol konservierten Hautstückes vom Hinterkopf einer ca. 5 Tage alten Hauskatze. Behaarung noch im Wachstum begriffen, weiß, mit schwärzlichem Fleck medial von der rechten Ohrmuschelbasis (diese am Bilde links angedeutet). An der Innenseite der Haut ist in lichtem Grunde der hier hauptsächlich durch pigmentierte Haarzwiebeln bedingte dunkle Fleck sichtbar und in ihm drei noch dunklere longitudinale Streifen. ad S. 273. 1 : 1.

Fig. 2. Indirekte Hautpigmentierung bei der Entwicklung des ersten Haarkleides. Aufgehelltes Hautstück seitlich vom Hinterrücken eines Fötus von *Capreolus capreolus* L. (Sch.-St.-Länge ca. 25 cm). Das kreisrunde Gebiet und darunter die Hälfte eines solchen, welches verhältnismäßig wenig dunkle, aber reichlich unpigmentierte Haarzwiebeln enthält, entspricht einem bzw. der Hälfte eines an der (undurchsichtigen) Hautaußenseite weißlich erscheinenden Flecks (lichte fötale Haut- bzw. jugendliche Fellfleckung). Das in dieser Haut sehr spärliche, in ziemlich großen Abständen zerstreute grobfleckige Epidermispigment ist bei dieser Vergrößerung nicht erkennbar. ad S. 276. 6 : 1.

Fig. 3. Indirekte Hautpigmentierung bei einer im Haarwechsel begriffenen, dünnen Haut. Innenseite der getrockneten Haut von einer *Talpa europaea* L. An den lichten Stellen sind hauptsächlich ausgebildete Haare des alten Haarkleides vorhanden, an den dunklen im Wachstum befindliche neue. ad S. 277. 1 : 1.

Fig. 4. Außenseite eines Hautstückes vom Hinterrücken eines Fötus von *Alouata* (*Mycetes*) *seniculus* L. (132 mm Sch.St.-Länge). Epidermis pigmentiert und profiliert. Die Profilierung wird durch ziemlich regelmäßig verteilte größere und kleinere, von vorn nach hinten ansteigende Längswülste hervorgerufen, welche ein noch eingerolltes oder bereits durchgebrochenes Haar enthalten. ad S. 279. ca. 40 : 1.

Fig. 5. Außenseite eines Hautstückes aus derselben Gegend von einem größeren *Alouata sp.*-Fötus (176 mm Sch.-St.-Länge). Die stärkeren Haare bereits relativ lang, ohne Wulst; die zarteren zum Teil eben durchgebrochen mit geradem Wulst, zum Teil noch in der hier mehr oder weniger schuppenförmig vorgetriebenen Epidermis eingerollt. ad S. 280. 18 : 1.

Fig. 6. Senkrechter Schnitt durch die Rückenhaut des Fötus von Fig. 4 in der Richtung der (epidermalen) Wülste. Drei solche getroffen. In den Anschnitten der Höhlungen, in welchen die Haare eingerollt waren, vielfach noch größere oder kleinere Haarbruchstücke. ad S. 281. ca. 200 : 1.

Fig. 7. Fötus von *Meles taxus* BODD. (Sch.-St.-Länge 108 mm). Trotzdem die Leithaare beim erwachsenen Dachs nicht auffallend deutlich differenziert sind, sind sie fast an der ganzen Hautoberfläche des Fötus gegenüber den anderen jungen Haaren besonders an der deutlichen, halbkreisförmigen Epidermiserhebung am Hinterrande ihrer Austrittsstelle erkennbar (in der Abbildung als stärkerer Punkt dargestellt). ad S. 341. 1 : 1.

Fig. 8. Aufgehelltes Hautstück von der Flanke des *Cebus libidinosus* SPIX. Dichtes netzförmig angeordnetes Coriumpigment. 5 gestutzte Haare. ad S. 296 u. a. O. ca. 30 : 1.

Fig. 9. Aufgehelltes Hautstück seitlich vom Rücken des *Ateles ater* CUV. Ziemlich dichte grobpunktiert erscheinende Epidermispigmentierung. Bälge der Haare durchschimmernd. ad S. 296 u. a. O. ca. 30 : 1.

ad Figg. 8 u. 9. Nach derartigen Präparaten kann man sich rasch orientieren, ob bei einem Affen die dunkle Hautfärbung im wesentlichen durch Corium- oder Epidermispigment hervorgerufen wird. Abbildungen von entsprechenden Schnittpräparaten siehe besonders bei ADACHI.

Tafel 10—12.

Ausgebreitete Affenhäute in frischem oder noch nicht lange in Alkohol gelegenem Zustand zur Demonstration der durch direkte Pigmentierung bedingten makroskopischen Hautzeichnung. Fig. 14 wurde hauptsächlich nach den Verhältnissen an der Außenseite der Haut (nach Auseinanderlegung der nicht sehr dichten Behaarung) aufgenommen, die Figg. 10—13 und 15 nach denen an der Innenseite. Fig. 10 stellt eine Skizze nach dem Original in $^1/_6$ der natürlichen Größe dar; die übrigen Abbildungen wurden möglichst genau nach der Natur gezeichnet und erscheinen durchwegs in $^1/_4$ der natürlichen Größe. Zur rascheren Orientierung wurde die durch Coriumpigment verursachte dunkle Färbung fein netzförmig, die auf Epidermispigment beruhende punktiert angedeutet.

Fig. 10. Magot, *Macacus* (*Inuus*) *inuus* L., ♀, ad. Coriumpigment (s. S. 291).

Fig. 11. Dieselbe Art, ♀, juv. Coriumpigment. Am Kopf ist beiderseits die Ohrmuschelbasis durch einen kleinen Ring angedeutet. In der Regio perinealis von oben nach unten: Basis des Schwanzstummels (kleiner Ring), Anus, Genitale, Gesäßschwielen (s. S. 305).

Fig. 12. *Cebus libidinosus* Spix. ♂, juv. Coriumpigment (s. S. 23).

Fig. 13. *Cercopithecus callitrichus* Geoffr. ♂, ad. Coriumpigment, jedoch am Schwanze von der Wurzel an Epidermispigment. Am Kopf vorn die Spalten für die Augen und hinten jederseits die Ohrmuschelbasis (s. S. 336).

Fig. 14. Hulman, *Semnopithecus entellus* Dufr., ♀, ad. Von der Außenseite aufgenommen. Epidermispigment. In der Perinealgegend von oben nach unten: Schwanzbasis, Anus, Genitale, Gesäßschwielen (s. S. 306).

Fig. 15. Vari, *Lemur varius* Geoffr., ♀, ad. Epidermispigment. Am Kopf vorn die Spalten für die Augen, hinten jederseits die Ohrmuschelbasis (s. S. 317—319).

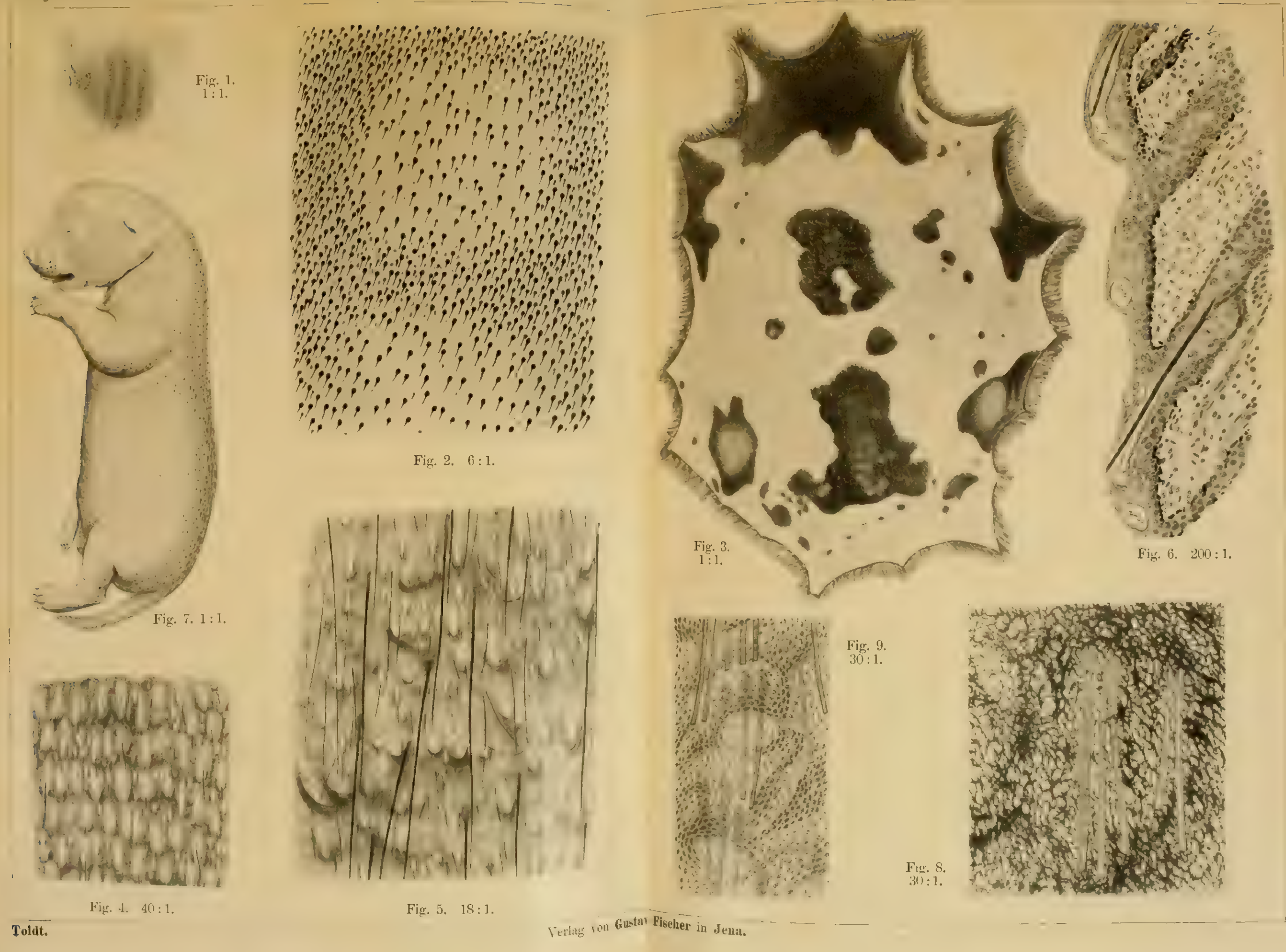


Fig. 1. 1:1.

Fig. 2. 6:1.

Fig. 3. 1:1.

Fig. 6. 200:1.

Fig. 7. 1:1.

Fig. 9. 30:1.

Fig. 8. 30:1.

Fig. 4. 40:1.

Fig. 5. 18:1.

Toldt.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

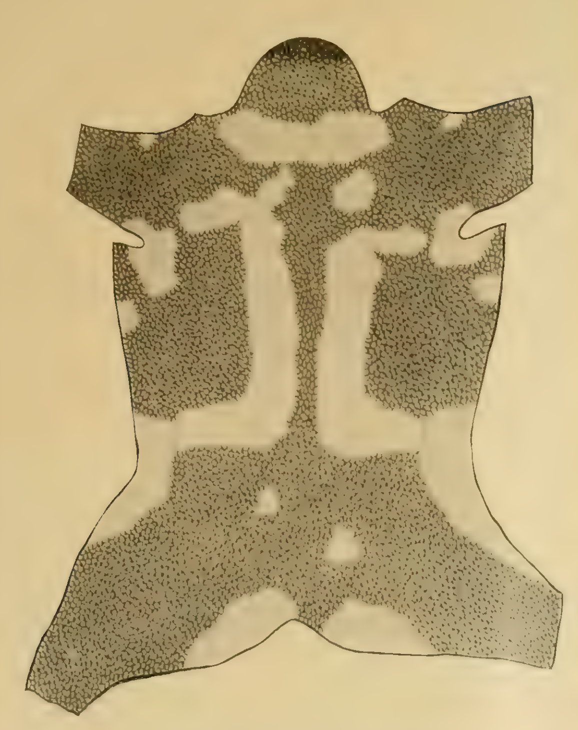


Fig. 10. Macacus (Inuus) inuus L., ♀, ad. 1:6.



Fig. 11. Macacus (Inuus) inuus, L., ♀, juv. 1:4.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

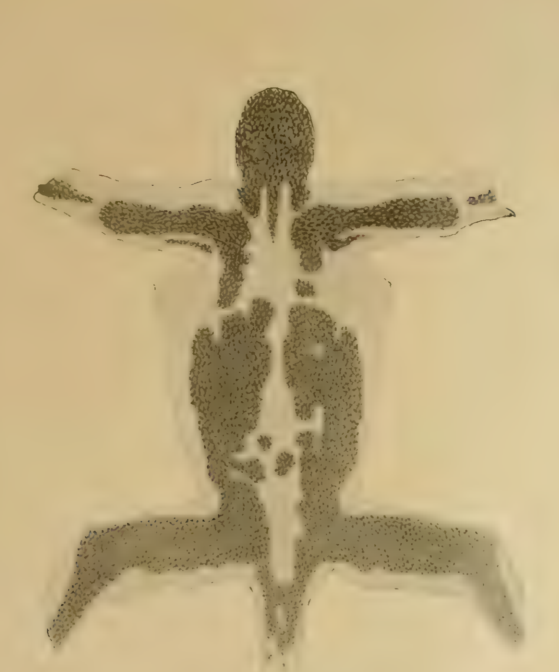


Fig. 12. Cebus libidinosus Spix, ♂, juv. 1:4.



Fig. 13. Cercopithecus callitrichus, Geoffr., ♂, ad. 1:4.



Fig. 14. Semnopithecus entellus Dufr., ♀, ad. 1:4.

Fig. 15. Lemur varius, Geoffr., ♀, ad. 1:4.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Vogeltrematoden aus Russisch Turkestan.

Von

K. I. Skrjabin, Veterinärarzt.

(Aus dem Zoologischen Museum der Universität Königsberg i. Pr.)

Mit Tafel 13–14.

Inhalt.

8. *E. anceps* MOL.
9. *E. exechinatum* SOLOWIOW.
10. *E. mesotestius* SOLOWIOW.

V. Gen. *Hypoderaeum* DIETZ.
11. *Hypoderaeum conoideum* BLOCH.

VI. Gen. *Paryphostomum* DIETZ.
12. *Paryphostomum radiatum* DUJ.

VII. Gen. *Patagifer* DIETZ.
13. *Patagifer bibolus* RUD.

D. Fam. *Harmostomidae* ODHNER.

VIII. Gen. *Urogonimus* MONT.
14. *Urogonimus turanicus* SOLOWIOW.
15. *U. macrostomus* RUD.

E. Fam. *Dicrocoeliidae* ODHNER.

IX. Gen. *Dicrocoelium* DUJ.
16. *Dicrocoelium skrjabini* SOLOWIOW.

X. Gen. *Lyperosomum* LOOSS.
17. *Lyperosomum corrigia* M. BRN.
18. *L. filiforme n. sp.*

F. Fam. *Opisthorchiidae* LÜHE.

XI. Gen. *Opisthorchis* BLANCH.
19. *Opisthorchis geminus* LOOSS *var. kirghisensis n. var.*
20. *O. longissimus* v. LINSTOW.

XII. Gen. *Notaulus n. g.*
21. *Notaulus asiaticus n. sp.*

G. Fam. *Cyclocoelidae* KOSSACK.

XIII. Gen. *Cyclocoelum* BRANDES.
22. *Cyclocoelum mutabile* ZED.
23. *C. microstomum* CREPL.
24. *C. problematicum* STOSSICH.
25. *C. tringae* STOSSICH.
26. *C. ovopunctatum* STOSSICH.
27. *C. orientale n. sp.*

XIV. Gen. *Tracheophilus* SKRJABIN.
28. *Tracheophilus sisowi* SKRJABIN.

H. Fam. *Notocotylidae* LÜHE.

XV. Gen. *Catatropis* ODHNER.
29. *Catatropis verrucosa* FROEL.

J. Fam. *Holostomidae* BRANDES.

XVI. Gen. *Holostomum* RUDOLPHI.
30. *Holostomum sphaerula* DIES.

Einleitung.

Seit den Reisen des bekannten russischen Naturforschers Fedschenko in Turkestan (1868—1871) ist die Helminthenfauna des Gebietes von niemandem untersucht worden. Die gesamte Literatur über dieses Thema beschränkte sich bis vor kurzem auf die Arbeiten v. Linstow's (12)[1], der die Trematoden, Nematoden und Acanthocephalen der Fedschenko'schen Sammlung untersuchte, und Krabbe's, dem die Cestoden zur Bearbeitung übergeben worden waren. Dazu kommen noch die Einzelarbeiten von Fedschenko über *Filaria medinensis*, *Gnathostoma hispidum* Fedsch. u. a. m.

Während meiner Tätigkeit als Veterinärarzt in Russisch Turkestan (Aulie-Ata im Syr-Darja-Gebiet) habe ich mich nebenbei mit dem Sammeln von Helminthen beschäftigt und in größerer Menge Vogelparasiten zusammengebracht. Da ich mich unter Verhältnissen befand, die einer wissenschaftlichen Bearbeitung des Materials äußerst ungünstig waren, sandte ich in der ersten Zeit die Helminthen meiner Sammlung an Herrn Prof. Cholodkowsky (St. Petersburg) und Herrn Dr. Solowiow (Warschau) zur Bestimmung. Beide fanden in dem übersandten Material eine Reihe neuer Arten, und in der kürzlich erschienenen Arbeit Solowiow's (26) werden daraus 7 neue Arten und eine neue Gattung beschrieben. Mit dieser Arbeit nimmt die wissenschaftliche Verwertung des von mir gesammelten Materials ihren Anfang, wobei die Solowiow'sche Veröffentlichung die 25jährige Pause seit den letzten Arbeiten über Turkestaner Helminthen unterbricht.

Dank dem Interesse, das der Chef der Veterinärverwaltung des Ministeriums des Innern, Mag. J. A. Katschinski, sowie die Glieder des Veterinär-Bacteriologischen Laboratoriums mit S. N. Pawluschkow an der Spitze der wissenschaftlichen Verwertung meiner Sammlungen entgegenbrachten, erhielt ich die Möglichkeit, das von mir zusammengebrachte Material unter Anleitung bekannter westeuropäischer helminthologischer Autoritäten selbst zu bearbeiten. Die Untersuchungen begann ich im Zoologischen Museum der Königsberger Universität. Unter der liebenswürdigen Leitung und Mitwirkung von Herrn Geheimrat Prof. Dr. M. Braun und Herrn Prof. Dr. M. Lühe nahm ich zuerst die Trematoden der turkestaner Vögel vor und übergebe hiermit die Resultate der Öffentlichkeit.

---

1) Die Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Ende.

Allen denen, die mir das Zustandekommen meiner Studienreise ermöglichten und mich bei der wissenschaftlichen Bearbeitung des Materials unterstützten, möchte ich hier meinen aufrichtigsten Dank entgegenbringen.

Systematische Bearbeitung.

A. Fam. *Lepodermatidae* Odhner.

Subfam. *Prosthogoniminae* Lühe.

Vertreter dieser Unterfamilie waren bisher aus Turkestan nicht bekannt. Die von mir gefundenen 3 Arten gehören alle der Gattung *Prosthogonimus* Lühe an und sind von mir schon in russischer Sprache (31) behandelt worden.

1. ***Prosthogonimus putschkowskii*** Skrjabin.

In der Bursa Fabricii einer am 3. (16.) Juli 1911 in der Umgebung von Aulie-Ata erlegten *Platalea leucorodia* fand ich 8 Exemplare einer Trematodenart, die sich als neue Angehörige der Gattung *Prosthogonimus* Lühe (= *Prymnoprion* Looss) erwiesen. Die Gattung enthielt bisher 5 Arten, von denen 4 in Europa und 1 in Asien (*Pr. japonicus* M. Brn.) vorkommen. Vorliegende neue Art, die 6. der Gattung, erlaube ich mir zu Ehren des Herrn Prof. S. E. Putschkowski (Jurjew-Dorpat), dem ich die erste Einführung in die Methoden der Färbetechnik bei Parasiten verdanke, *Prosthogonimus putschkowskii* zu nennen.

Die Art zeigt folgende charakteristische Eigentümlichkeiten. Der Körper ist flach, im Umriß birnförmig, von grauer Färbung, mit dunkler Zeichnung im verbreiterten hinteren Teil des Körpers. Länge bis 7,3 mm, Breite 4,85 mm. Sie gehört demgemäß zu den größten der Gattung und steht nur hinter *Pr. pellucidus* Linst. zurück. Bei einigen Stücken ist der vordere Körperteil vom hinteren durch eine unbedeutende Einschnürung getrennt. Der ganze Körper ist mit Stacheln besetzt, die nach hinten gerichtet sind und leicht abfallen; am dichtesten sind sie in der vorderen Körperhälfte. Die Länge der einzelnen abgefallenen Stacheln beträgt 0,0203—0,0332 mm, während nach Braun die Stachellänge bei *Pr. ovatus* (R.) 0,015 mm und bei *Pr. cuneatus* (K.) aus der Bursa Fabricii der Saatkrähe (*Corvus frugilegus* L.) nach meinen Messungen 0,0145 mm beträgt.

Die Saupnäpfe sind sehr stark entwickelt. Der Bauchsaugnapf, der eine tonnenförmige Gestalt aufweist mit etwas eingebogenem Hinterrand, erreicht eine Länge von 0,765—0,8 mm und eine Breite von 0,680 mm. Im Lumen des Mundsaugnapfes fanden sich bei einigen Exemplaren verschluckte Eier. Der Bauchsaugnapf, dessen Zentrum gerade an der Grenze zwischen erstem und zweitem Körperdrittel liegt, hat eine Größe von 1,105—1,241 mm; die Art wird also auch in der Größe der Saugnäpfe nur von *Pr. pellucidus* Linst. übertroffen.

Der Pharynx liegt dem Mundsaugnapfe unmittelbar an und ist mit seinem konvexen Vorderrand in den eingebuchteten Hinterrand des Mundsaugnapfes eingefügt. Die Länge beträgt 0,272 mm.

Auf den Pharynx folgt der 0,374 mm lange Ösophagus, der sich unter einem ungefähren Winkel von 70° in die beiden Darmschenkel gabelt. Diese, bei einigen Exemplaren mit einer bräunlichen Masse gefüllt, umschließen einen dreieckigen Raum, in dem der Bauchsaugnapf, der Keimstock, die beiden Hoden und die Schlingen des Uterus liegen. Die blinden Enden der Darmschenkel reichen über die Hinterränder der Hoden hinaus, erreichen jedoch das Hinterende des Körpers nicht.

Die Hoden sind von rundlich-ovaler Gestalt und liegen im mittleren Drittel des Körpers, wobei die Linien, die ihre Zentra mit dem Zentrum des Bauchsaugnapfes verbinden, die Seiten eines gleichseitigen Dreiecks bilden (die entsprechenden Linien bilden bei *Pr. cuneatus* R. nicht die Seiten eines gleichseitigen, sondern eines gleichschenkligen Dreiecks). Die Ränder der Hoden sind vollständig glatt, ohne Andeutung einer Ausnagung; die Länge der Hoden mißt nach der großen Achse 1,071—1,360 mm. Die äußeren Seitenränder der Hoden werden ein wenig von den Innenrändern der Darmschenkel bedeckt.

Die Vasa deferentia ziehen von den Hoden nach vorn, verlaufen dorsal vom Bauchsaugnapf und münden nicht weit vom Vorderrande des Bauchsaugnapfes in die Bursa cirri, welche außerordentlich lang und schmal ist und mit ihrem Grunde fast den Vorderrand des Bauchsaugnapfes erreicht; die Länge beträgt 2,125 mm. Im Gegensatz zu den verwandten Arten besitzt sie keine starken Windungen, nur an der Grenze mit dem Pharynx macht sie eine starke Biegung.

Die Genitalöffnung liegt unmittelbar am Mundsaugnapfe auf der linken Seite des Körpers.

Der median gelegene Keimstock ist traubenförmig, besteht aus 10—13 Lappen und liegt unmittelbar hinter dem Bauchsaugnapf, mit seinem Vorderrande dessen Hinterrand berührend.

Die Dotterstöcke beginnen im Niveau oder etwas über dem Vorderrand des Bauchsaugnapfes und enden etwas hinter dem Hinterrande der Hoden. Ihre Länge beträgt 2,55 mm. Charakteristisch ist, daß die Dotterstöcke in einzelne Trauben gesondert sind, 4—7 an jeder Seite, wobei die einzelnen Trauben jederseits miteinander durch Ausführungsgänge vereinigt sind. Diese Gänge sammeln sich endlich in zwei Hauptkanäle, die sich am Hinterrande des Keimstockes in der Mittellinie des Körpers vereinigen und hier enden. Durch die traubige Anordnung der Dotterstöcke nähert sich die Art *Pr. pellucidus* (Linst.), die allein von den Gattungsangehörigen diese Eigentümlichkeit besitzt.

Das Receptaculum seminis ist von regelmäßiger rundlicher Form und liegt unmittelbar hinter dem Keimstock.

Der Uterus füllt mit seinen Windungen den ganzen hinteren Körperteil aus, wobei die Schlingen jedoch die Hoden fast gar nicht bedecken. Sein Anfangsteil besteht aus einem Gewirr sich kreuzender und verflechtender Schlingen. Im weiteren Verlauf konzentrieren sich die Schlingen im Körpermittelteile (zwischen den Hoden), und indem sie sich allmählich entwirren, gehen sie zur linken Körperseite auf den Cirrus zu. Nach Umgehung des Cirrus von links mündet der Uterus neben der männlichen Genitalöffnung.

Charakteristisch ist, daß die Uterusschlingen nicht über den Keimstock und den Bauchsaugnapf nach vorn hinausgehen, wie dies bei *Pr. ovatus* der Fall ist; andererseits ist das Gewinde der Uterusschlingen niemals so dicht wie bei *Pr. cuneatus*, bei der sie den Körper so stark erfüllen, daß von den Verhältnissen im hinteren Körperteile nichts zu erkennen ist.

Die bräunlich-gelben Eier sind 0,0261 mm lang, 0,0145 mm breit.

Bevor ich zu einem Vergleich meiner neuen Art mit den übrigen Vertretern der Gattung *Prosthogonimus* Lühe übergehe, muß ich bemerken, daß von mir die Art *Pr. rarus* M. Brn. absichtlich übergangen wird, da sie in neuerer Zeit in einer besonderen Gattung derselben Unterfamilie — *Schistogonimus* Lühe — untergebracht worden ist. Außerdem erwähne ich nicht die von Looss unter dem Namen *Prymnoprion anceps* (aus *Machetes pugnax*) und *Prymnoprion ovatus* (aus *Passer domesticus*) beschriebenen Arten, die nach den Untersuchungen von M. Braun mit *Prosthogonimus cuneatus* R. iden-

tisch sind. Es bleibt mir also nur übrig, meine Art mit den unzweifelhaften Vertretern der Gattung, mit *Prosthogonimus ovatus* (R.), *Pr. cuneatus* (R.), *Pr. anatinus* Markow, *Pr. pellucidus* (Linst.) und *Pr. japonicus* M. Brn. zu vergleichen.

Von *Prosthogonimus ovatus* (R.) unterscheidet sich unsere Art durch die Lage des Keimstockes, der bei *Pr. ovatus* dorsal vom Bauchsaugnapf liegt, und dadurch, daß die Uterusschlingen vor dem Bauchsaugnapf und dem Keimstock keine Windungen bilden.

Von *Pr. anatinus* Markow unterscheidet sich die Art durch die Lage der Dotterstöcke, die bei *Pr. anatinus* hinter dem Hinterrande des Bauchsaugnapfes, bei *Pr. putschkovskii* dagegen im Niveau oder sogar etwas über dem Vorderrand des Bauchsaugnapfes beginnen.

Von *Pr. pellucidus* Linst. und *Pr. japonicus* M. Brn. unterscheidet sich die neue Art durch die gegenseitigen Größenverhältnisse des Mund- und Bauchsaugnapfes: bei den ersten beiden Arten sind die Saugnäpfe entweder von gleicher Größe (*Pr. japonicus*), oder der Bauchsaugnapf ist nur etwas größer als der Mundsaugnapf, während der Gegensatz zwischen beiden bei *Pr. putschkovskii* sehr stark ausgeprägt ist. Außerdem unterscheidet sich unsere Art von den beiden genannten durch die Lage der Dotterstöcke, die Art der Uteruswindungen u. a. m.

Am nächsten steht unsere Art *Pr. cuneatus* (R.): bei beiden liegt der Keimstock hinter dem Bauchsaugnapf, füllen die Uteruswindungen den hinteren Körperteil aus und befindet sich das Vorderende der Dotterstöcke am Vorderrande des Bauchsaugnapfes. Trotz alledem unterscheidet sich die neue Art durch eine Reihe wesentlicher Merkmale von *Pr. cuneatus* R. und zwar durch folgende:

1. Die Körperlänge und -breite ist bei *Pr. putschkovskii* bedeutend größer als bei *Pr. cuneatus* R.

2. Die Cuticulastacheln sind bei der beschriebenen Art größer als bei *Pr. cuneatus* R.

3. Der Durchmesser der beiden Saugnäpfe ist bei unserer Art gleichfalls bedeutend größer als bei *Pr. cuneatus* R.

4. *Pr. putschkovskii* unterscheidet sich scharf durch die gerade und lange Bursa cirri, die mit ihrem Ende den Bauchsaugnapf erreicht, während bei *Pr. cuneatus* die Bursa viel kürzer und stark gewunden ist.

5. Die traubenförmige, für *Pr. putschkovskii* charakteristische Anordnung der Dotterstöcke unterscheidet die Art gleichfalls von *Pr. cuneatus*, bei dem die Trauben nicht deutlich gesondert sind.

6. *Pr. putschkovskii* besitzt kein so dichtes Gewirr von Uterusschlingen wie *Pr. cuneatus* R.

Alle diese Merkmale genügen vollständig zur Begründung der neuen Art.

Anschließend gebe ich eine Bestimmungstabelle aller 6 Arten der Gattung *Prosthogonimus* Lühe, indem ich die von Lühe in seiner Bearbeitung der Trematoden in Brauer's „Süßwasserfauna Deutschlands" (p. 112) gegebene Tabelle etwas umändere.

A. Bauchsaugnapf bedeutend größer als der Mundsaugnapf.
  I. Die Dotterstöcke beginnen vor oder im Niveau des Bauchsaugnapfes.
    a) Die Uterusschlingen bilden im hinteren Teil des Körpers eine rosettenförmige Figur, Keimstock dorsal vom Bauchsaugnapf. *Pr. ovatus* (Rud.).
    b) Die Uterusschlingen füllen den hinteren Körperteil ganz aus, der Keimstock hinter dem Bauchsaugnapf.
      1. Dotterstöcke in einzelnen Trauben angeordnet. Bursa cirri gerade und erreicht fast den Bauchsaugnapf. *Pr. putschkovskii* Skrjabin.
      2. Dotterstöcke nicht traubenförmig angeordnet. Bursa cirri stark gekrümmt und erreicht nur die Darmgabelung. *Pr. cuneatus* (Rud.).
  II. Die Dotterstöcke beginnen hinter dem Hinterrande des Bauchsaugnapfes. *Pr. anatinus* Markow.

B. Bauchsaugnapf nur etwas größer als der Mundsaugnapf oder von gleicher Größe.
  I. Dotterstöcke beginnen am Hinterrande des Bauchsaugnapfes, Körper bestachelt. *Pr. pellucidus* (Linst.).
  II. Dotterstöcke beginnen in der Mitte zwischen Bauchsaugnapf und Hoden, Körper unbestachelt. *Pr. japonicus* M. Brn.

Eine eingehendere Übersicht der Merkmale bei den *Prosthogonimus*-Arten gebe ich in nachfolgender tabellarischer Zusammenstellung, s. S. 360—361.

2. *Prosthogonimus cuneatus* Rudolphi.

Diese Art findet sich in meiner Sammlung von folgenden Wirten:

a) In der Bursa Fabricii einer am 3./7. (a. St.) 1911 erlegten *Ardea cinerea* fand ich ein einziges Exemplar einer anscheinend zu *Pr. cuneatus* gehörenden Art, die sich von der typischen Form durch

die Größenverhältnisse der Saugnäpfe unterschied (der Mundsaugnapf meines Exemplars maß 0,714 mm, der Bauchsaugnapf 1 mm in der Länge, während die Masse bei *Pr. cuneatus* 0,3—0,4 resp. 0,6—0,8 mm betragen). In den übrigen Merkmalen stimmte das Exemplar dagegen völlig mit dem Typus von *cuneatus* überein. Der Wirt ist für die Art neu.

b) In der Bursa Fabricii von *Corvus frugilegus*, erlegt am 27./6. (a. St.) 1908, 4 Exemplare des typischen *Pr. cuneatus* R.

c) In der Bursa Fabricii des Haushuhns (*Gallus domesticus*) fand ich 10 Trematoden, von denen 6 Exemplare zur obengenannten Art, die übrigen zu *Pr. ovatus* gehörten.

3. ***Prosthogonimus ovatus*** Rud.

In meiner Sammlung von folgenden Funden vertreten:

a) In der Bursa Fabricii des Haushuhns (s. o.).

b) In einem Hühnerei fand ich einmal 5 lebende Exemplare, die sich durch äußerst energische Bewegungen auszeichneten. Ich habe seinerzeit darüber berichtet (in: Nachrichtsblatt des öffentlichen Veterinärwesens [Westnik obschtschestwennoi Weterinarii] 1911, Nr. 5) (28).

B. Fam. *Psilostomidae* Odhner.

a) Subfam. *Orchipedinae* n. subfam.

Im Jahre 1901 untersuchte Braun einen Parasiten aus den Tracheen von *Oidemia fusca* (*Anas fusca*), der schon 44 Jahre unter dem Namen „*Monostomum flavum*“ im Wiener Museum gelegen hatte, und begründete darauf eine neue Art und Gattung *Orchipedum* M. Brn. Seitdem ist in der Literatur nichts mehr über die interessante Art veröffentlicht worden. Bei der Sektion einer erlegten *Platalea leucorodia*, desselben Exemplars, in dem ich den *Prosthogonimus putschkovskii* gefunden habe, fiel mir beim Durchmustern der Trachea eine Trematode in die Hände, die sich als typischer Vertreter der Gattung *Orchipedum* M. Brn. erwies. Eine nähere Untersuchung zeigte, daß nicht *Orchipedum tracheicola* M. Brn. vorlag, sondern eine neue Art, die ich *Orchipedum turkestanicum* nennen möchte.

Als Braun die Gattung *Orchipedum* aufstellte, wies er auf die Ähnlichkeit der weiblichen Genitalorgane mit den Verhältnissen bei

Tabellarische Artenübersicht der
Die Maße sind in

Name	Pr. ovatus	Pr. pellucidus	Pr. anatinus
Untersucher	Rudolphi	v. Linstow	Markow
Jahr	1803	1873	1902
Körperlänge	3—6	9	2,4—2,8
Körperbreite	1—2	4—5	1,1—2
Bestachelung	vorhanden	nur im Mittelteil	vorhanden
Stachellänge	0,015	?	?
Länge d. Mundsaugn.	0,167—0,208	0,766—0,833	Bauchsaugnapf $2^1/_2$mal größer als der Mundsaugnapf
Breite „ „	0,146—0,167	0,666—0,733	—
Länge d. Bauchsgn.	0,396	0,833—1,3	—
Breite „ „	0,354—0,447		—
Pharynxlänge	0,1—0,16	0,2—0,23	?
Pharynxbreite		0,26—0,3	?
Ösophaguslänge	0,25—0,4	0,4—0,5	?
Form und Größe des Cirrusbeutels	schmal, reicht bis zur Darmgabelung	schmal, reicht über die Darmgabelung	gewunden, reicht über die Darmgabelung
Form und Lage des Keimstockes	viel- und tiefgelappt, dorsal vom Bauchsaugnapf	vielgelappt, hinter dem Bauchsaugnapf	3—4lappig, hinter dem Bauchsaugnapf
Vordergrenze der Dotterstöcke	vor dem Bauchsaugnapf	am Hinterrande des Bauchsaugnapfes	im Niveau des Keimstockes
Hintergrenze der Dotterstöcke	in der Höhe der Hodenmitte	etwas hinter den Hoden	reicht über den Hinterrand der Hoden hinaus
Eilänge	0,0221—0,0224	0,0273—0,029	?
Eibreite	0,013	0,011—0,013	?
Wirt und befallenes Organ	*Corvus cornix, C. frugilegus, Pica caudata, Anas clypeata, A. glacialis, Fulica atra, Larus canus, Sturnus vulgaris, Gall. domets.* in Bursa Fabricii	*Gallus domesticus* im Ösophagus und Eileiter	*Anas boschas domestica* im Bursa Fabricii
Verbreitung	Europa, Asien, Afrika	Europa (Deutschland)	Europäisches Rußland

Psilostomum Looss 1899 und den Echinostomiden hin, ohne jedoch etwas Näheres über die Familienzugehörigkeit der Gattung auszusagen. Unterdessen sind die Echinostomiden von Dietz zum Range einer besonderen Familie erhoben und auf *Psilostomum* Looss von Lühe die Unterfamilie *Psilostominae* begründet worden. Obwohl die Gattung *Orchipedum* eine gewisse Verwandtschaft mit *Psilostomum* zeigt, so sprechen doch eine Reihe Merkmale gegen die Überführung

Gattung *Prosthogonismus* Lühe.
Millimetern angegeben

Pr. japonicus	*Pr. cuneatus*	*Pr. putschkowskii*
M. Braun	Rudolphi	K. Skrjabin
1911	1809	1913
5	5,2	7,3
1,6	1,7	4,85
fehlt	vorhanden	vorhanden
?	0,0145	0,0203—0,0332
0,7	0,3—0,4	0,765—0,8
0,6—0,7		0,680
0,666—0,733 0,666—0,833	0,6—0,8	1,105—1,241
0,177—0,2	0,2	0,272
kurz	0,2—0,4	0,37
lang und stark gekrümmt	lang, gekrümmt	lang, fast gerade, erreicht beinahe den Bauchsaugnapf
schwach gelappt, hinter dem Bauchsaugnapf	viel- und tiefgelappt, hinter dem Bauchsaugnapf	10—13lappig, hinter dem Bauchsaugnapf
etwas hinter dem Bauchsaugnapf	auf der Höhe des Vorderrandes des Bauchsaugnapfes	wie bei *Pr. cuneatus*
hinter dem Hinterrande der Hoden	in der Höhe des Hodenhinterrandes	etwas hinter dem Hinterrande des Hodens
0,024	0,0228—0,0273	0,0261
0,012	0,013—0,016	0,0145
Gallus domesticus im Ei	*Corvus frugilegus, corone, cornix, Grus cinerea, Cygnus musicus, Ardea cinerea, Fulica atra, Anas clangula, Fringilla coelebs, Machetes pugnax, Passer domesticus, Garrulus glandarius, Pavo cristatus, Gallus domest.* im Ei und Bursa Fabricii und im Darm v *Otis tarda*	*Platalea leucorodia* in der Bursa Fabricii
Japan (Jeddo)	Europa, Asien, Afrika	Russisch Turkestan (Aulie-Ata)

in die Unterfamilie der *Psilostominae*, und ich halte es daher für das beste, für *Orchipedum* eine neue Unterfamilie, *Orchipedinae*, zu begründen, die dann zusammen mit den *Psilostominae* in die Odhner'sche Familie der *Psilostomidae* gehören würde. Zwar hat Odhner die Familie bisher nur dem Namen nach erwähnt, ohne eine Diagnose zu geben, aber jedenfalls ist in Bälde eine Begründung derselben von dem Verfasser zu erwarten.

Die beiden Vertreter der Gattung *Orchipedum* unterscheiden sich von den nächststehenden Trematodenarten durch folgende Merkmale:

1. durch den Besitz einer großen Hodenzahl; 2. durch die Abwesenheit einer Bursa cirri; 3. durch eine akzessorische Dotterstocksreihe jederseits; 4. durch die biologische Eigentümlichkeit, in den Tracheen der Vögel zu parasitieren.

Diese Merkmale scheinen mir weit über den Rang von Gattungsmerkmalen hinauszugehen und darauf hinzuweisen, daß *Orchipedum* in eine besondere Unterfamilie — *Orchipedinae* — gehört, die folgendermaßen zu diagnostizieren wäre.

Distomiden von mittlerer Größe und platter Gestalt, mit stark entwickeltem Bauchsaugnapf und etwas schwächerem Mundsaugnapf. Haut unbestachelt. Vorderteil des Körpers vom hinteren durch eine geringe Einschnürung getrennt. Genitalorgane im hinteren Körperteil. Dotterstöcke nach dem Echinostomidentypus gebaut, es finden sich jedoch neben der Hauptreihe jederseits eine Längsreihe von einzelnen traubenförmigen Dotterstocksfollikeln, die medial und dorsal von der Hauptreihe verlaufen. Die Hoden sind in sehr großer Zahl vorhanden und liegen im Mittelfeld des hinteren Körperteils. Keimstock einzählig, hinter dem Bauchsaugnapf gelegen. Bursa cirri fehlt. Genitalöffnung unmittelbar hinter dem Pharynx. Uterus schwach entwickelt, nur im Vorderteil des Körpers. Eier wenig zahlreich, von bedeutender Größe. Parasitieren in den Tracheen von Wasservögeln.

4. *Orchipedum turkestanicum n. sp.*

Der Parasit ist flach, der Körper vorn verbreitert, nach hinten allmählich verjüngt und am Hinterende abgestumpft. In der Höhe des Hinterrandes des Bauchsaugnapfes findet sich eine seichte Einschnürung, die den Körper in einen kleineren vorderen und größeren hinteren Abschnitt teilt. Im vorderen liegen die beiden Saugnäpfe und fast der ganze Uterus sowie ein Teil der Dotterstöcke, im hinteren die übrigen Genitalorgane. Das Längenverhältnis des vorderen Teils zum hinteren ist gleich 1 : 3. Die Gesamtlänge des Körpers beträgt 12 mm, die größte Breite in der Region des Hinterrandes des Bauchsaugnapfes 3 mm. Die Haut ist glatt, unbestachelt. Wegen der Kürze des vorderen Körperabschnittes sind die Saugnäpfe einander sehr genähert und werden voneinander nur durch den Pharynx getrennt. Der querovale Mundsaugnapf ist ein wenig

ventralwärts verlagert und 1,02 mm lang, 1,445 mm breit; der Bauchsaugnapf ist außerordentlich stark entwickelt, von fast regelmäßig runder Gestalt, mit einem Durchmesser von 2,125 mm.

An den Mundsaugnapf schließt sich unmittelbar der längliche Pharynx an, der 0,598 mm lang und 0,51 mm breit ist.

Die Darmschenkel beginnen am Pharynx (ein Ösophagus fehlt) und ziehen sich wellenförmig zu beiden Seiten des Körpers hin, um kurz vor dem Körperende blind zu endigen. Der Außenrand der Darmschenkel liegt unmittelbar dem Innenrande der Hauptdotterstockreihe an.

Die Genitalorgane liegen im hinteren Körperteil und bestehen aus einem Keimstock von querovaler Form, der 0,5 mm mißt und unmittelbar hinter dem Bauchsaugnapf in der linken Körperseite liegt, sowie aus zahlreichen kleinen Hoden von runder oder vieleckiger Gestalt, die das Mittelfeld des Körperhinterteiles einnehmen. Seitlich wird das Hodenkonglomerat von den Darmschenkeln begrenzt, nach vorn durch den Hinterrand des Bauchsaugnapfes, nach hinten erreicht es die blinden Darmschenkelenden. Die Hoden liegen außerordentlich dicht, so daß einige durch den seitlichen Druck eine vieleckige Gestalt angenommen haben und mosaikartig angeordnet sind. Sie sind fast alle von gleicher Größe und zwar bedeutend kleiner als der Keimstock. Der ganze Körper des Parasiten ist von den Follikelmassen der Dotterstöcke eingesäumt, die zwischen dem Körperrande und dem Außenrande der Darmschenkel liegen, und nur seitlich vom Mundsaugnapf fehlen die Dotterstöcke, da sie erst in der Höhe des Pharynx beginnen. Am Körperhinterende fließen die Dotterstöcke der beiden Seiten miteinander zusammen. Außer dieser Hauptreihe finden sich noch zerstreute Gruppen von Dotterstockfollikeln, die sich dorsal von den Hoden im Körpermittelfelde befinden. Mit ihrem Außenrande berühren diese akzessorischen Dotterstöcke den Innenrand der Darmschenkel, die hinteren verschmelzen mit der Hauptdotterstockreihe. Der Uterus befindet sich dorsal vom Bauchsaugnapf, besteht nur aus wenigen Windungen, die wenige reife Eier enthalten und mündet unmittelbar hinter dem Pharynx.

Die dunkelbraunen Eier messen 0,087 mm in der Länge und 0,0493 mm in der Breite. Ein Cirrusbeutel fehlt.

Die übrigen Bauverhältnisse konnte ich leider an dem einzigen Exemplare nicht erkennen, die angegebenen Merkmale genügen jedoch, um die vorliegende Art als neuen Vertreter der Gattung

Orchipedum M. Brn. zu begründen. Die Hauptunterscheidungspunkte von *O. tracheicola* M. Brn. bestehen im Folgenden:

1. Unsere Art ist bedeutend größer und übertrifft *O. tracheicola* sowohl an Länge wie Breite.

2. Die Saugnäpfe sind doppelt so groß wie bei *O. tracheicola.*

3. Der durch eine Einschnürung abgetrennte Vorderteil des Körpers ist bei *O. turkestanicum* bedeutend kürzer als bei *O. tracheicola.*

4. Durch die vorstehende Eigentümlichkeit werden bei unserer Art die Saugnäpfe einander sehr genähert.

5. Die Hoden sind bei unserer Art mosaikartig angeordnet und durch die gegenseitige Abplattung vieleckig, während sie bei *O. tracheicola* zerstreut liegen und stets von runder Form sind.

6. Während bei *O. tracheicola* im vorderen Körperteile Dotterstöcke fehlen, gehen sie bei unserer Art bis zum Pharynx.

7. Während bei *O. tracheicola* der Uterus sich auch vor dem Bauchsaugnapf, im Zwischenraum zwischen den beiden Saugnäpfen, findet, ist bei unserer Art der Uterus auf den Raum dorsal vom Bauchsaugnapf beschränkt, was mit der starken Näherung der Saugnäpfe zusammenhängt.

8. Die Körpereinschnürung ist bei *O. tracheicola* deutlicher ausgeprägt als bei unserer Art.

9. Die Eier sind bei unserer Art bei gleicher Breite länger.

In Form einer Bestimmungstabelle lassen sich die Unterschiede zwischen den beiden Arten folgendermaßen zusammenfassen:

I. Dotterstöcke beginnen hinter dem Bauchsaugnapf und liegen nur im hinteren Körperteil. Bauch- und Mundsaugnapf einander nicht stark genähert *O. tracheicola* M. Brn.

II. Dotterstöcke beginnen neben dem Pharynx und sind nicht nur im hinteren, sondern auch im vorderen Körperteil gelegen. Bauch- und Mundsaugnapf stark genähert *O. turkestanicum n. sp.*

Auf S. 365 sind die Artmerkmale der beiden Species tabellarisch einander gegenübergestellt.

b) Unterfam. *Psilostominae* Lühe.

Bisher waren Vertreter dieser Unterfamilie aus Russisch Turkestan nicht bekannt. In meiner helminthologischen Sammlung befindet sich eine hierher gehörige Art, die ich in einigen Dutzenden im Darm einer am 1. März (a. St.) 1910 in der Umgebung von Aulie-

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*Orchipedum tracheicola*	*Orchipedum turkestanicum*
Untersucher	M. Braun 1901	K. I. Skrjabin 1913
Wirt	*Oidemia fusca*	*Platalea leucorodia*
Organ	Tracheen	Tracheen
Lokalität	Wien	Russ. Turkestan (Aulie-Ata)
Länge	7	12
Breite	1,6	3
Mundsaugnapflänge	0,4—0,48	1,02
Mundsaugnapfbreite		1,445
Bauchsaugnapf	0,73	2,125
Pharynxlänge	0,24	0,598
Pharynxbreite	0,23	0,51
Beide Saugnäpfe	weit getrennt	stark genähert
Hoden	rund und zerstreut	einander anliegend, vieleckig
Dotterstöcke	nur im hinteren Körperteil	sowohl im hinteren wie im vorderen Körperteil
Uterus	dorsal und vor dem Bauchsaugnapf	nur dorsal vom Bauchsaugnapf
Körpereinschnürung	deutlich ausgeprägt	undeutlich ausgeprägt
Eilänge	0,062	0,087
Eibreite	0,05	0,0493

Anm. Die Masse der Saugnäpfe sind bei *Orchipedum turkestanicum* etwas größer angegeben als in Wirklichkeit, da mein einziges, zu einem Präparat verarbeitetes Exemplar durch den Druck des Deckglases flachgedrückt ist.

Ata (Syr-Darja-Gebiet) erlegten *Fuligula nyrok* L. sammelte. Die Art steht dem von Braun näher untersuchten *Psilostomum oxyurum* (Crepl.) (jetzt *Psilochasmus oxyurus*) sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch mehrere Merkmale, die sie zu einer neuen, nachstehend beschriebenen Species stempeln, die ich wegen der auffallend langen Bursa cirri *Psilochasmus longicirratus* nennen möchte.

5. ***Psilochasmus longicirratus* n. sp.**

Der Körperform nach unterscheidet sich die neue Art sehr wenig von *Ps. oxyurus*; zu bemerken wäre höchstens, daß die Einschnürung zwischen vorderem und hinterem Körperteil nicht so stark ausgeprägt ist. Die Körperlänge (3,74—5 mm) ist etwas geringer als bei der Creplin'schen Art (6,5—7,3 mm). Die Körperbreite erreicht an der breitesten Stelle, in der Höhe des vorderen Hodens, 1,0—1,5 mm, nahe am Vorderende jedoch nur 0,68 mm. Der Bauchsaugnapf ist etwas mehr nach hinten gerückt als bei *Ps. oxyurus*.

Der kuglige Mundsaugnapf mißt im Quer- und Längsdurchmesser 0,34 mm. Ein Präpharynx ist deutlich sichtbar, die Länge beträgt 0,068 mm. Auf ihn folgt der birnförmige Pharynx von

0,255 mm Länge und 0,204 mm Breite. Besonders interessant ist das Verhalten des Ösophagus: er beginnt wie gewöhnlich am Pharynx und reicht bis zum Vorderrand des Bauchsaugnapfes, wobei er deutlich in zwei Abschnitte zerfällt: in den oberen, außerordentlich muskulösen Vorderteil, der eine Art zweiten hinteren Pharynx bildet, hinter dem erst der eigentliche Ösophagus beginnt, der sich wie gewöhnlich in die Darmschenkel gabelt. Der Darmkanal trennt durch seine Schenkel das von den Genitaldrüsen eingenommene Mittelfeld von den Dotterstöcken und endet in der Höhe der letzten Dotterstocksfollikel, ohne in den zugespitzten hinteren Körperteil überzutreten.

Der Bauchsaugnapf ist dorsoventral sehr vertieft, mit einem starken Sphincter versehen, Durchmesser 0,64 mm, und unterscheidet sich nicht wesentlich von den Verhältnissen bei *Psilochasmus oxyurus* (Crepl.). Gewöhnlich legt er sich bei der Anfertigung eines Präparats seitlich über und ist dann nur im Profil zu sehen; es gelang jedoch, einige Exemplare so zu präparieren, daß sie den Saugnapf en face zeigen. Von solch einem Exemplar rührt auch die Zeichnung her (vgl. Fig. 4).

Die hintereinander angeordneten Hoden liegen hinter dem Keimstock; sie sind von unregelmäßiger Form, mit lappigen Rändern und ungefähr so breit wie lang. Bei einigen Exemplaren sind die Hoden fast ganzrandig, wir haben hier also eine bei dem Polymorphismus der männlichen Genitaldrüsen unter den Trematoden nicht seltene Erscheinung vor uns. Bei *Ps. oxyurus* (Crepl.) sind die Hoden bedeutend mehr in die Länge gestreckt und nach Angaben in der Literatur immer tief gelappt.

Die Bursa cirri ist außerordentlich lang und erreicht den Hinterrand des Keimstockes. Die Gesamtlänge beträgt 1,292—1,302 mm, die Breite im hinteren Teile 0,238 mm, während für *Ps. oxyurus* die entsprechenden Maße 0,48 und 0,11 mm sind. Die Bursa ist also bei der turkestaner Art $2^1/_2$mal so lang wie bei der europäischen.

Der kuglige Keimstock mißt im Durchmesser 0,17 mm. Neben ihm liegt die Schalendrüse. Der Uterus enthält nur eine beschränkte Zahl von Eiern (5—26). Die männliche und weibliche Genitalöffnung liegen etwas vor dem Bauchsaugnapf, in der Höhe der Darmgabelung. Die Dotterstöcke haben die für die Gattung typische Gestalt. Die Eier sind außerordentlich groß und haben eine Länge von 0,116—0,1238 mm und eine Breite von 0,0725—0,087 mm. Nach den Messungen Braun's sind die Maße bei der europäischen Art folgende: Länge 0,082—0,1 mm, Breite 0,06—0,069 mm.

Bei einigen Exemplaren unserer Art lenkt das außerordentlich deutlich ausgeprägte Netz des Wassergefäßsystems im vorderen Körperabschnitt die Aufmerksamkeit auf sich: außer den kleinen, miteinander anastomosierenden Nebenästen sind zwei laterale Hauptstämme zu bemerken, die der Dorsalseite genähert verlaufen (vgl. Fig. 6).

Zur Veranschaulichung der Unterschiede gebe ich nachstehend eine tabellarische Gegenüberstellung der Merkmale beider Arten.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*Psilochasmus oxyurus*	*Ps. longicirratus*
Untersucher	Creplin	K. Skrjabin
Jahr	1825	1913
Wirt	*Tadorna tadorna* L., *Nyroka marila* L., *N. fuligula* L., *N. clangula* L., *N. hyemalis* L., *Oidemia nigra* L.	*Fuligula nyroka*
Organ	Darm	Darm
Verbreitung	Europa	Russisch Turkestan
Länge	6,5—7,3	3,74—5,0
Breite	1,0-1,8	1,0—1,5
Mundsaugnapf	0,44	0,34
Bauchsaugnapf	0,64	0,64
Pharynx	0,135	0,255 : 0,204
Prapharynx	?	0,068
Bursa cirri, Länge	0,48	1,292—1,302
Bursa cirri, Breite	0,11	0,238
Keimstock	0,16	0,17
Hoden	länglich, stark gelappt	so lang wie breit, schwach gelappt
Eilänge	0,082—0,11	0,116—0,1238
Eibreite	0,06—0,069	0,0725—0,087

Durch das Auffinden dieser neuen Art kommt ein neues Unterscheidungsmerkmal zwischen den Gattungen *Psilostomum* und *Psilochasmus* hinzu. Während bei *Psilostomum* ein Ösophagus fehlt, ist dieses Organ bei *Psilochasmus longicirratus* nicht nur anwesend, sondern von komplizierterem Bau als bei den meisten Trematoden, da es mit einem stark muskulösen, verbreiterten Vorderteil versehen ist. Es ist anzunehmen, daß auch die zweite Art der Gattung, *Psilochasmus oxyurus* (Creplin), einen Ösophagus besitzt, da Braun angibt, daß die Darmgabelung dicht vor dem Bauchsaugnapf liegt. Die betreffenden Verhältnisse sind in seiner Figur nicht eingezeichnet. Durch diese Feststellung wird auch die von Lühe (18, p. 57) für

die *Psilostominae* gegebene Diagnose in einem Punkte korrekturbedürftig, denn es kann nicht mehr heißen: „Ösophagus kurz oder fehlend“, da *Psilochasmus longicirratus* einen ziemlich langen Ösophagus besitzt.

C. Fam. *Echinostomidae* Dietz.

In meiner Sammlung fanden sich aus dieser Familie 8 Arten, die zu den Gattungen *Echinostoma* Rud., *Hypoderaeum* Dietz, *Paryphostomum* Dietz, *Patagifer* Dietz gehören. 2 von ihnen wurden von Solowiow als neue Arten beschrieben, die übrigen sind mit schon beschriebenen identisch, wenn auch neu für die Helminthenfauna Russisch Turkestans.

6. ***Echinostoma revolutum*** (Froel.).

Von mir je einmal im Darm der Hausente (*Anas boschas domestica*) und des Haushuhnes (*Gallus domesticus*) gefunden.

7. ***Echinostoma chloròpodis*** (Zed.).

Von mir einmal am 20. April (a. St.) 1911 im Darm von *Gallinula chloropus* am Kul-Kainar-See in 5 Exemplaren gefunden.

8. ***Echinostoma anceps*** (Molin).

Einmal in 2 Exemplaren im Darm einer am 20. April (a. St.) 1911 an demselben See erlegten *Fulica atra* gefunden.

9. ***Echinostoma exechinatum*** Solowiow.

Gefunden im Darm von *Phalacrocorax carbo* L. (s. Solowiow).

10. ***Echinostoma mesotestitus*** Solowiow.

Im Darm von *Corvus frugilegus* L. (Solowiow).

11. ***Hypoderaeum conoideum*** (Bloch).

Einmal im Jahre 1909 im Darm von *Anas boschas* L.

12. ***Paryphostomum radiatum*** (Duj.).

Einmal zahlreich im Darm eines im April 1911 am Oberlauf des Talaß-Flusses erlegten Kormorans (*Phalacrocorax carbo* L.) gefunden.

13. ***Patagifer bilobus*** (Rud.).

Diesen Vertreter der außereuropäischen Helminthenfauna fand ich im Darm einer am 3. Juli 1911 (a. St.) am Kul-Kainar-See erlegten *Platalea leucorodia* L.

D. Fam. *Harmostomidae* Odhner.

In meiner Sammlung fanden sich 2 Vertreter dieser Familie, zur Gattung *Urogonimus* Mont. gehörig.

14. ***Urogonmius turanicus*** Solowiow.

In der Bursa Fabricii von *Totanus glareola* L. (Solowiow, 26).

15. ***Urogonimus macrostomus*** Rud.

Ebenfalls in der Bursa Fabricii von *Totanus glareola* L. gefunden. Der Fund ist dadurch bemerkenswert, daß damit ein neuer Wirt hinzukommt und daß auch das befallene Organ neu ist, da man die Art bisher nur im Enddarm und der Cloake gefunden hatte.

E. Fam. *Dicrocoeliidae* Odhner.

Aus dieser Familie besitze ich in meiner Sammlung 3 Arten, von denen 2 zur Gattung *Lyperosomum* Looss und 1 zur Gattung *Dicrocoelium* Duj. gehören.

16. ***Dicrocoelium skrjabini*** Solowiow.

Ich gebe in dieser Arbeit eine Totalabbildung dieser von Solowiow (27) nach Exemplaren meiner Sammlung aus den Gallengängen von *Corvus corone* beschriebenen Art. Ich fand sie späterhin noch in den Gallengängen von *Corvus frugilegus*.

17. ***Lyperosomum corrigia*** M. Brn.

Diese Art ist schon von Solowiow als von mir im Darm von *Caccabis chukar* gefunden erwähnt.

18. ***Lyperosomum filiforme n. sp.***

Diese neue Art fand ich in den Gallengängen eines am 20. April (a. St.) 1911 bei Aulie-Ata erlegten *Circus cinereus*.

Der Parasit ist von zarter, fadenförmiger Gestalt, 4,25—4,5 mm lang und 0,17—0,221 mm breit. Einzelne Exemplare erreichten eine

Länge von 6.8 mm. Die größte Breite befindet sich etwas hinter dem Keimstock, ungefähr in der Körpermitte.

Der kuglige Mundsaugnapf mißt im Durchmesser 0,221 mm. Hinter ihm verengt sich der Körper des Parasiten etwas und bildet eine Art Hals. 0.731 mm vom Körpervorderende entfernt befindet sich der Bauchsaugnapf, der etwas größer als der Mundsaugnapf ist (0,255 mm im Durchmesser); da der Durchmesser die Körperbreite übersteigt, reicht der Bauchsaugnapf seitlich etwas über den Körper hinaus. Hinter dem Mundsaugnapf folgt der sehr kleine Pharynx, dessen Länge 0.051—0,084 mm beträgt, und der Ösophagus von 0.17 mm Länge. Der Darm reicht bis aus Körperhinterende; seine Gabelung befindet sich zwischen den beiden Saugnäpfen.

Die Hoden liegen zwischen dem Bauchsaugnapf und dem Keimstock und zwar der eine hinter dem anderen, wobei sie voneinander nur durch eine einzelne schmale Uterusschlinge getrennt werden. Sie sind ganzrandig, von länglich ovaler Form, und die 0.1 mm messende Längsachse fällt mit der Längsachse des Körpers zusammen. Der hintere Hoden ist etwas größer als der vordere und vom Keimstock ebenfalls durch eine Uteruswindung getrennt. Der Keimstock ist größer als die Hoden, fast rund und im Durchmesser 0,17 mm messend. Die Genitalöffnungen befinden sich unmittelbar hinter der Darmgabelung, die männliche etwas hinter der weiblichen. Die Bursa cirri ist 0,34 mm lang, birnenförmig, ihr Hinterende dorsal vom Bauchsaugnapf gelegen. Die Dotterstöcke beginnen unmittelbar hinter dem Keimstock, wobei eine gewisse Asymmetrie zu vermerken ist: der rechte liegt etwas tiefer als der linke. Sie bestehen aus einer beschränkten Zahl großer rundlicher und vieleckiger Follikel. Stellenweise berühren sich die Follikel der beiden Seiten in der Mittellinie des Körpers und verdrängen an dieser Stelle die Uterusschlingen ventral. Die Länge der Dotterstöcke beträgt 0,5945 mm. Der ganze hintere Teil des Körpers ist von den Uteruswindungen eingenommen, besonders dicht im hinteren Drittel des Körpers hinter den Dotterstöcken, wo sie in mehreren Schichten übereinander liegen. Im Gebiete der Dotterstöcke werden die Windungen weniger dicht, und nach vorn von den Genitaldrüsen bildet der Uterus einen leicht gekrümmten, mit einer Reihe Eier gefüllten Gang. Die Eier besitzen eine sehr dicke Schale; Länge 0,0493 bis 0,05 mm, Breite 0,0232 mm.

In der Literatur finden wir 9 *Lyperosomum*-Arten aufgezählt; meine Art würde somit die 10. sein. Außerdem hat v. Linstow ein

Lyperosomum squamatum 1906 aus dem Ösophagus von *Dissura episcopus* (Ceylon) beschrieben, das sowohl nach Beschreibung und Zeichnung nicht in die Gattung *Lyperosomum* gehört. Im nachfolgenden vergleiche ich meine Art mit den 9 beschriebenen Arten.

Durch seine ganzrandigen Hoden und ebensolchen Keimstock unterscheidet sich *L. filiforme* von *L. rudectum* M. Brn., bei welchem die Genitaldrüsen gelappt sind, sowie von *L. plesiostomum* Linstow, welches zwar ganzrandige Hoden, aber einen gelappten Keimstock besitzt.

Von einer ganzen Reihe von Arten (*L. longicauda* Rud., *L. lobatum* Raiell., *L. porrectum* M. Brn., *L. corrygia* M. Brn., *L. salebrosum* M. Brn. und *L. olssoni* Raill.) unterscheidet sich die neue Art außer durch eine Reihe einzelner Merkmale dadurch, daß bei ihr der Keimstock größer ist als die Hoden, während bei den vorstehend genannten Arten das umgekehrte der Fall ist.

Nur mit *L. strigosum* Looss ist unsere Art näher verwandt; bei beiden ist der Keimstock größer als die Hoden, beide sind sie von fadenförmiger Gestalt, bei beiden sind die Dotterstöcke fast gleich angeordnet usw. Die Unterscheidungsmerkmale bestehen in folgendem:

1. *L. strigosum* ist etwas kürzer und doppelt so breit wie unsere Art.
2. Der Bauchsaugnapf liegt bei *L. strigosum* an der Grenze des ersten und zweiten Körperviertels, bei *L. filiforme* des ersten und zweiten Fünftels.
3. Die Ränder des Bauchsaugnapfes treten bei *L. strigosum* im Gegensatz zu *L. filiforme* nicht über die Körperseiten vor.
4. Der Pharynx ist bei *L. filiforme* doppelt so groß wie bei *L. strigosum.*
5. Die Dotterstöcke können bei *L. strigosum* anscheinend nicht in der Mittellinie des Körpers zusammentreten, wie es bei *L. filiforme* der Fall ist.
6. Die Hoden sind bei *L. strigosum* queroval und sind mehr den Seiten des Körpers genähert, worin die Art an *Dicrocoelium* erinnert, während bei *L. filiforme* die Hoden längsoval sind und hintereinander in der Mittellinie des Körpers liegen.
7. Die Bursa cirri zieht sich bei *L. filiforme* im Verhältnis zum Bauchsaugnapf weiter nach hinten als bei *L. strigosum.*
8. Die Eier sind bei *L. filiforme* größer (0,0493—0,0522 : 0,0232) als bei *L. strigosum* (0,042 : 0,025).

Tabellarische Übers[illegible]

Die Maße sind [illegible]

Name	*L. longicauda*	*L. lobatum*	*L. porrectum*	*L. corrigia*	*L.* [illegible]
Untersucher	Rudolphi	Railliet	M. Braun	M. Braun	Railliet
Jahr	1809	1900	1899	1901	1900
Länge	8—11	7,5—9,5	17	10—13	2,25
Breite	?	0,38—0,4	0,2—0,6	1	0,525
Mundsaugnapf	0,396—0,417	0,156	0,114	0,260—0,312	0,105—0,1[illegible]
Bauchsaugnapf	0,75—0,8	0,135 : 0,156	0,155	0,312	0,315—0,3[illegible]
Pharynx	0,177—0,187 : 0,23	0,07	0,07	0,125	0,075
Hoden	Keimstock klein. als die Hoden	0,24	0,312 : 0,18	0,42 : 0,31	0,255—0,2[illegible]
Keimstock		0,1	kleiner als die Hoden	0,312	0,145
Hodenform			elliptisch und ganzrandig		
Keimstockform			rund und ganzrandig		
Dotterstöcke beginnen	am Hinterrande des vorderen Hodens	etwas hinter dem Keimstock	hinter der Schalendrüse	asymmetrisch in der Höhe des Keimstocks	am Hinter[illegible] des Keim[illegible]
Länge d. Dotterstöcke	4	?	2—2,5	5	reichen bis zur Körpermitte
Eilänge	0,0228	0,041—0,045	0,037—0,041	0,032	0,036
Eibreite	0,019	0,0228—0,0273	0,023	0,0228	0,0198—0,021[illegible]
Wirt	*Corvus corone*, *Corvus cornix*	*Accipiter nisus*	*Saurophaga saurophaga*	*Tetrao tetrix*, *Caccabis chukar*	*Cypselus* [illegible]
Organ	Leber	Leber	Darm	Darm	Leber
Verbreitung	Europa, Turkestan	Europa	Neuguinea	Europa, Turkestan	Europa

9. Ein biologischer Unterschied liegt darin, daß *L. filiforme* ein Raubvogelparasit ist, während *L. strigosum* beim Bienenfresser (*Merops apiaster*) schmarotzt.

Bestimmungstabelle der *Lyperosomum*-Arten.

A. Genitaldrüsen ganzrandig
   I. Keimstock kleiner als die Hoden
      a) Beide Hoden hinter dem Bauchsaugnapf
         1. Dotterstöcke beginnen am Hinterrande des vorderen Hodens — *L. longicauda* Rud.
         2. Dotterstöcke beginnen etwas hinter dem Keimstock
            α) Hoden im vorderen Körperdrittel, unweit des Bauchsaugnapfes — *L. lobatum* Raill.
            β) Hoden in die Körpermitte gerückt, weit vom Bauchsaugnapf — *L. porrectum* M. Brn.

…er *Lyperosomum*-Arten

…Millimetern angegeben.

L. salebrosum	*L. rudectum*	*L. plesiostomum*	*L. strigosum*	*L. filiforme*	*L. squamatum*
M. Braun	M. Braun	Linstow	Looss	K. Skrjabin	Linstow
1901	1901	1883	1899	1913	1906
1,5–1,7	7	12	3,5	4,25 – 4,5 – 6,8	
?	0,5	0,84	0,5	0,17–0,221	
0,052–0,06	0,24 : 0,21	0,36	so breit wie das Körpervorderende	0,221	
0,208	0,208 : 0,198	0,46	etwas größer als der Mundsaugnapf	0,255	Es sind hier keine Zahlen angeführt, da die Art nicht in die Gattung *Lyperosomum* gehört.
0,042	0,07–0,08	?	0,04	0,051–0,084	
…wie Bauchsaugn.	?	?	?	0,1	
…kleiner als die Hoden	kleiner als die Hoden	?	größer als die Hoden	0,17	
rund	mit ausgeschnittenen Rändern	ganzrandig	queroval	länglich-oval	
rund		lappig	fast rund	fast rund	
…vor dem Keimstock und gehen …Körperhälfte	in der Höhe des Ösophagus	in der Höhe des Keimstockes	hinter dem Keimstock	unmittelbar hinter dem Keimstock	
	hören 1,7mm vom Körperende auf	?		0,3945	
0,032–0,037	0,028	0,034	0,042	0,05–0,0493	
0,014–0,019	0,014–0,018	0,02	0,025	0,0232	
Cypselus melba	*Ibis coerulescens*	*Perdix graeca*	*Merops apiaster*	*Corvus cinereus*	*Dissura episcopus*
?	Darm	?	Leber	Leber	Ösophagus
?	Brasilien	Turkestan	Ägypten	Turkestan	Ceylon

3. Dotterstöcke beginnen unmittelbar am Keimstock
   α) Hoden voneinander durch einen Zwischenraum getrennt — *L. corrigia* M. Brn.
   β) Hoden liegen einander an, überdecken sich zuweilen — *L. olssoni* Raill.

b) Vorderer Hoden dorsal vom Bauchsaugnapf — *L. salebrosum* M. Brn.

II. Keimstock größer als die Hoden
   a) Hoden längsoval — *L. filiforme* n. sp.
   b) Hoden queroval — *L. strigosum* Looss.

B. Genitaldrüsen gelappt — *L. rudectum* M. Brn.

C. Hoden ganzrandig, Keimstock gelappt — *L. plesiostomum* Linst.

F. Fam. *Opisthorchiidae* Lühe.

In meiner Sammlung befinden sich 3 Vertreter dieser Familie, von denen 2 zur Gattung *Opisthorchis* Blanch. gehören, während 1 Art Vertreter einer neuen Gattung — *Notaulus* — ist.

19. ***Opisthorchis longissimus*** Linst.

Typische Exemplare dieser Art fand ich in den Gallengängen zweier in der Umgebung von Aulie-Ata erlegten *Ardea stellaris.*

20. ***Opisthorchis geminus*** Looss ***var. kirghisensis n. var.***

Von mir in den Gallengängen von *Circus aeruginosus* gefunden. Trotz der großen Übereinstimmung mit der Beschreibung von Looss, der seine Art in derselben Wirtsart fand, halte ich es doch für notwendig, eine neue geographische Rasse auf meinen Fund zu begründen, da 1. meine Exemplare kleiner als die ägyptischen sind, die Saugnäpfe dagegen ein höheres Ausmaß aufweisen, 2. der Ösophagus bei meiner Form länger ist und, worauf ich besonderes Gewicht lege, die Eigröße die von Looss gegebenen Maße beträchtlich übertrifft. Aus nachfolgender Tabelle gehen die Unterschiede deutlich hervor:

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*Opisthorchis geminus*	*O. geminus var. kirghisensis*
Untersucher	Looss	K. Skrjabin
Jahr	1899	1913
Körperlänge	7—12,5	6,29—6,63
Körperbreite	1,3—2	1,8
Mundsaugnapflänge	0,17	0,238—0,255
Mundsaugnapfbreite	0,17	0,306—0,34
Ösophaguslänge	0,25	0,323
Bauchsaugnapf	wie Mundsaugnapf	wie Mundsaugnapf
Eilänge	0,021—0,027	0,0319
Eibreite	0,01—,0013	0,0174
Wirt	*Circus aeruginosus, Milvus parasiticus, Anas boschas*	*Circus aeruginosus*
Organ	Leber	Leber
Verbreitung	Ägypten	Russisch Turkestan

Anm. Es ist möglich, daß die von v. Linstow beschriebene turkestaner Art *Distoma choledochum*, aus den Gallengängen von *Anas sp.*, mit meiner Varietät identisch ist, da *Lyperosomum geminus*

von Looss ebenfalls bei *Anas (boschas)* gefunden worden ist. Sicherheit läßt sich hier leider nicht mehr gewinnen, da die v. Linstow'sche Beschreibung völlig ungenügend ist und die Type verloren scheint.

Notaulus n. g.

In den Gallengängen von *Aquila imperialis* und *Circus cinereus*, erlegt in der Umgebung von Aulie-Ata im Sommer 1911, fand ich eine Anzahl zur Familie der *Opisthorchiidae* gehöriger Trematoden, die sich nicht nur als zu einer neuen Art, sondern auch zu einer neuen Gattung — *Notaulus* — gehörig erwiesen, die ich im Folgenden charakterisieren will.

Außerordentlich lange, flache Distomiden, mit stark verschmälertem Vorderende und in der Mitte verbreitertem Körper, der sich nach hinten schwach verjüngt. Im hinteren Teil des Körpers die nach dem *Opisthorchis*-Typus gebauten Genitalorgane. Der lappige Keimstock liegt vor den Hoden und wird vom vorderen Hoden durch das massige Receptaculum seminis getrennt. Die Hoden liegen unmittelbar hintereinander, sind lappig, mit tief eingeschnittenen Rändern und nehmen fast die ganze Breite des Körpers ein, indem sie die Darmschenkel an den Körperrand drängen. Der Excretionskanal ist vom Hoden dorsal verdrängt und endet am Körperhinterende. Die Dotterstöcke sind nach dem *Opisthorchis*-Typus gebaut und nicht nach dem *Amphimerus*-Typus. Der Uterus ist sehr stark entwickelt, mit den kleinen Eiern gefüllt. Der Porus genitalis liegt unmittelbar vor dem Bauchsaugnapf. Eine Bursa cirri fehlt. Haut unbestachelt. Saugnäpfe sehr schwach entwickelt, Pharynx und Ösophagus vorhanden. Der Darm reicht bis zum Körperhinterende. Parasiten der Gallengänge von Raubvögeln.

Typus: *Notaulus asiaticus n. sp.*

Wie aus der obenstehenden Diagnose zu entnehmen ist, gehört die neue Gattung in die nächste Verwandtschaft von *Opisthorchis* Blanch. 1895. Es wäre vielleicht früher möglich gewesen, durch Erweiterung des Gattungsbegriffes unsere neue Art bei *Opisthorchis* unterzubringen, nachdem aber Barker durch Abtrennung eines Teiles der Arten in die Gattung *Amphimerus* mit der Einengung des Gattungsbegriffes begonnen hat, halte ich es für unzweckmäßig, wieder mit einer Erweiterung vorzutreten, umsomehr, als meine Art sich durch zwei Merkmale scharf von den typischen *Opisthorchis*-Arten unterscheidet. Während bei der Blanchard'schen Gattung die Hoden nicht die ganze Körperbreite einnehmen, schräg hinter-

einander liegen und Raum für den S-förmig gekrümmten, zwischen ihnen hinziehenden Excretionskanal lassen, liegen bei der Gattung *Notaulus* die Hoden unmittelbar hintereinander, füllen fast die ganze Körperbreite aus und verdrängen den Excretionskanal dorsal, der nicht gekrümmt, sondern gerade nach hinten zieht. Bei der verwandten Gattung *Clonorchis* Looss, bei der ebenfalls der Excretionskanal durch die hier stark verästelten Hoden verdrängt ist, liegt dieser ventral.

Die Gattung *Notaulus* verhält sich der systematischen Spannweite nach zur Gattung *Opisthorchis* wie die Gattung *Lyperosomum* zur Gattung *Dicrocoelium*, und wenn man die Existenz dieser beiden Gattungen als begründet ansieht, so muß man dasselbe auch für unsere Gattung gelten lassen, bei der als Trennungsmerkmal außer der Lage der Hoden noch der andere Verlauf des Excretionskanals hinzukommt.

Bevor ich im Nachstehenden eine Bestimmungstabelle aller bisher bekannten Gattungen der *Opisthorchiidae* gebe, bin ich genötigt, noch eine weitere neue Gattung auf eine schon bekannte Art aufzustellen. Im Jahre 1908 wies Lühe (17) bei der Aufteiluug der Gattung *Metorchis* darauf hin, daß *Metorchis complexus* St. et Hass. zusammen mit *M. conjunctus* Cobb. wahrscheinlich eine neue Gattung bilde, ohne auf die Frage näher einzugehen. Als ich bei der Klarstellung der verwandtschaftlichen Verhältnisse des von mir beschriebenen *Metorchis pinguinicola* (1913, 29)[1]) alle bisher bekannten Arten der Gattung durcharbeitete, erkannte ich ebenfalls, daß *M. complexus* aus der Gattung entfernt werden muß, was ich in Nachfolgendem durch Aufstellung der Gattung *Parametorchis n. g.* tue.

Parametorchis n. g.

Distomiden von mittlerer Größe und flacher Gestalt, mit zugespitztem Vorder- und abgerundetem Hinterende. Haut bestachelt. Saugnäpfe von gleicher Größe und schwach entwickelt, Bauchsaugnapf an der Grenze zwischen erstem und zweitem Körperviertel. Pharynx und ein kleiner Ösophagus vorhanden. Darm erreicht das Körperhinterende. Hoden liegen im dritten Körperviertel, sind lappig und liegen hintereinander. Zwischen ihnen zieht der S-förmig ge-

1) Diese Art ist, wie ich nachträglich bemerken möchte, von Prof. Dr. Knuth-Berlin gefunden und dem hiesigen Zoologischen Museum übersandt worden.

krümmte Excretionskanal nach hinten und öffnet sich am Hinterende. Der Uterus ist rosettenförmig um den Bauchsaugnapf gelagert und findet sich nur in der vorderen Körperhälfte. Nach vorn, wo sie zusammentreten, und lateral vom Uterus befinden sich die Dotterstöcke, die aus der vorderen Körperhälfte nicht herausgehen. Keimstock lappig, vor den Hoden gelegen. Lateral von ihm das ziemlich große Receptaculum seminis. Parasiten der Gallengänge von Säugetieren.

Typus und einzige Art: *Parametorchis complexus* St. et Hass. aus der Leber der Hauskatze, Nordamerika.

Ob *Metorchis conjunctus* Cobb. auch in eine neue Gattung zu stellen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls ist die Art nicht zu *Parametorchis* zu stellen.

Von allen übrigen Gattungen der Familie unterscheidet sich die neue Gattung durch folgende Merkmale:

1. durch die stark nach vorn verlagerten Hoden, von denen der vordere sich in der Mitte der Körperlänge befindet;

2. die Dotterstöcke liegen nur in der vorderen Körperhälfte, ähnlich wie bei *Holometra*, nur sind sie hier auch lateral vom Uterus vorhanden, während sie bei *Holometra* nur vor dem Uterus liegen;

3. durch Gestalt und Lage des Uterus, der rosettenförmig um den Bauchsaugnapf gelagert ist und sich nur in der vorderen Körperhälfte findet.

Gattungstabelle der *Opisthorchiidae*.
(Verändert nach Barker 1911.)

I. Dotterstöcke nur in der vorderen Körperhälfte
  A. Uterus in der vorderen Körperhälfte, zwischen den Dotterstöcken — *Parametorchis n. g.*
  B. Uterus vorwiegend in der hinteren Körperhälfte, hinter den Dotterstöcken — *Holometra* Looss
II. Dotterstöcke im Mittelteil des Körpers
  A. Dotterstöcke erreichen mit dem Vorderende den Bauchsaugnapf
    1. Excretionskanal mündet auf der Bauchseite
      a) ventral von den Hoden — *Metorchis* Looss
      b) hinter den Hoden — *Pseudamphistomum* Lühe
    2. Excretionskanal verläuft S-förmig zwischen den Hoden und mündet am Körperhinterende — *Cyclorchis* Lühe

B. Dotterstöcke erreichen mit dem Vorderende nicht den Bauchsaugnapf
 1. Dotterstöcke durch einen Zwischenraum in der Höhe des Keimstockes jederseits in zwei Abschnitte mit eigenen Ausführungsgängen geteilt *Amphimerus* Barker
 2. Dotterstöcke nicht in zwei Abschnitte geteilt
  a) Hoden stark verästelt *Clonorchis* Looss
  b) Hoden gelappt
   α) Excretionskanal verläuft zwischen den schräg gestellten Hoden *Opisthorchis* Blanch
   β) Excretionskanal verläuft dorsal von den unmittelbar hintereinander gelegenen Hoden *Notaulus n. g.*

21. *Notaulus asiaticus n. sp.*

(Taf. 14 Fig. 8—13.)

Die Art ist langgestreckt, abgeflacht, lebend von graugrüner Färbung mit dunkler Zeichnung im Mittelfelde. Die Gesamtlänge beträgt 13,6—14 mm, der Körper ist im vorderen Teile bis zum Bauchsaugnapf sehr schmal (0,21—0,34 mm breit), verbreitert sich nach hinten allmählich, um in der Körpermitte die größte Breite (1,09 mm) zu erreichen, und wird nach hinten wieder schmäler (1,04—1,06 mm). Haut unbestachelt. Saugnäpfe sehr schwach entwickelt: Mundsaugnapf 0,085 mm lang und 0,136—0,165 mm breit, Bauchsaugnapf im Durchmesser 0,17 mm, vom Vorderende 1,955—2,7 mm entfernt. Der runde Pharynx folgt dem Mundsaugnapf unmittelbar, er ist 0,119—0,136 mm lang und 0,102—0,127 mm breit. Die Länge des Ösophagus schwankt von 0,119—0,217 mm, am häufigsten ist er 0,17 mm lang. Die Darmschenkel ziehen längs den Körperrändern und lassen seitlich nur ein schmales Feld frei, in dem die Dotterstöcke liegen. Sie erreichen das Körperende.

Die Hoden zeichnen sich durch einen außerordentlichen Polymorphismus aus, wie aus Fig. 9, 10, 11 zu ersehen ist, wo die Extreme und die Mittelform abgebildet sind. Bei einigen Exemplaren ist die für *Opisthorchis* im weiteren Sinne charakteristische Vierteilung des vorderen Hodens und Fünfteilung des hinteren Hodens erhalten. Diese Form (Fig. 11) wird durch Übergänge (Fig. 10, 9) mit Formen verbunden, bei denen der vordere Hoden 8- und der hintere 10lappig ist, bei denen also die höhere Zahl durch Teilung

der Lappen entstanden ist. Die Tieflappigkeit bildet einen Unterschied gegenüber *Opisthorchis*. Die Hoden liegen hintereinander, nehmen die ganze Körperbreite ein und befinden sich im hinteren Körperabschnitt. Der Keimstock ist stets gelappt, meistens 3lappig und liegt vor den Hoden, vom vorderen durch das Receptaculum seminis getrennt. Letzteres ist sehr groß, von birn- oder kolbenförmiger Gestalt und drängt sich mit seinem zugespitzten Ende zwischen die Lappen des Keimstocks. Der Uterus ist stark entwickelt, erstreckt sich vom Keimstock bis zum Bauchnapf auf einer Strecke von 8,25—11 mm und wird seitlich von dem Darm begrenzt. Nach hinten sind die Uterusschlingen sehr verwickelt, an der vorderen Grenze der Dotterstöcke nimmt der Uterus die Gestalt eines in einzelnen Windungen nach vorn ziehenden Kanals an und mündet nahe am Vorderrande des Bauchsaugnapfes neben der männlichen Genitalöffnung. Die Dotterstöcke beginnen 2,465—2,89 mm hinter dem Bauchsaugnapf, ziehen wie gewöhnlich zwischen Darm und Körperrand dahin und enden in der Höhe des Keimstockes. Sie bestehen aus ca. 7—9 einzelnen Trauben jederseits, die durch den gemeinsamen Sammelgang miteinander verbunden sind. Die Endstämme der Ausführungskanäle gehen nicht vom Hinterende der letzten Dotterstockstraube ab, sondern seitlich aus der Mitte. Die kleinen Eier messen 0,0261—0,029 : 0,0145 mm.

Der Excretionskanal liegt in der Mittellinie des Körpers, dorsal von den Hoden und öffnet sich am äußersten Hinterende des Körpers.

Wirt: *Circus cinereus*, *Aquila imperialis*. Ich fand die Parasiten nicht allein in den Endteilen der Gallengänge, sondern sie kamen in allen Teilen der Leber vor. Eine Anzahl der Parasiten schimmerte als dunkle Punkte durch die äußere Hülle der Leber durch (Fig. 8).

G. Fam. *Cyclocoeliidae* Kossack.

In meiner Sammlung fanden sich 7 Arten dieser Familie, von denen 6 zur Gattung *Cyclocoelum* Brandes und eine zur Gattung *Tracheophilus* Skrjabin gehörten.

22. *Cyclocoelum mutabile* (Zeder).

Ich fand nur 1 Exemplar in der Leibeshöhle einer am 20. April (a. St.) 1911 beim Kul-Kainar-See erlegten *Gallinula chloropus* L.

23. *Cyclocoelum microstomum* (Crepl.).

Ebenfalls nur 1 Exemplar aus der Bauchhöhle von *Fulica atra* L., von demselben Fundort und gleichem Datum.

24. *Cyclocoelum problematicum* Stossich.

6 Exemplare wurden von mir im Sommer 1911 am Kul-Kainar-See in der Bauchhöhle von *Totanus glareola* gefunden. Bisher war die Art nur von *Totanus glottis* Bechst. und *T. calidris* Bechst. bekannt.

25. *Cyclocoelum tringae* Stossich.

2 Exemplare aus der Bauchhöhle von *Totanus ochropus* L. in der Umgebung von Aulie-Ata.

26. *Cyclocoelum ovopunctatum* Stossich.

1 Exemplar aus der Bauchhöhle von *Totanus fuscus* L., Aulie-Ata, 1911.

27. *Cyclocoelum orientale n. sp.*

3 Exemplare aus der Bauchhöhle von *Totanus glareolus* aus der Umgebung von Aulie-Ata, Sommer 1911, erwiesen sich als neue Art, die ich unter dem Namen *Cyclocoelum orientale* im nachfolgenden beschreiben möchte.

Der Körper ist von flacher, zungenförmiger Gestalt, mit fast parallelen Rändern, nach vorn zugespitzt und nach hinten ohne weitere Verschmälerung abgerundet. Die Farbe der lebenden Exemplare ist hellbraun. Die Länge beträgt 14 mm, die Breite 3,5—4 mm. An den in 70%igen Alkohol konservierten Exemplaren lassen sich mit unbewaffnetem Auge im hinteren Teile des Körpers 3 rundliche Vorwölbungen erkennen, die die Lage der Genitaldrüsen anzeigen.

Die Mundöffnung liegt subterminal, der Pharynx ist von ovaler Form, 0,442 mm lang, 0,34 mm breit, der Ösophagus ist sehr kurz und durch das Vordrängen des gefüllten Darmes S-förmig gekrümmt. Der Darm ist sehr massig und bildet einen geschlossenen Darmbogen, dessen Außenränder glatt, dessen Innenränder dagegen außerordentlich unregelmäßig gewellt sind und mit ihren Vorsprüngen etwas an die Blindsäcke bei *Typhlocoelum* St. und *Tracheophilus* Skrjabin erinnern.

Die Dotterstöcke bestehen aus ziemlich großen Follikeln, die im Niveau der Darmgabelung beginnen, den Raum zwischen Körperaußenrand und Darmaußenrand ausfüllen, ohne unter und über den Darm hinüberzutreten, und enden am Hinterende des Körpers seitlich von der Excretionsblase, ohne sich miteinander zu vereinigen. Die Ausführungsgänge gehen im hinteren Teile des Körpers in der Höhe des hinteren Hodens ab und vereinigen sich zwischen diesem und dem Keimstock. Die Hoden sind voneinander durch einen beträchtlichen Zwischenraum getrennt, der durch die Uteruswindungen ausgefüllt ist. Der hintere Hoden liegt unmittelbar dem Darmbogen an, ist von unregelmäßig dreieckiger Gestalt, 0,6 mm lang und 1,19 mm breit. Der vordere Hoden liegt dem Innenrande des Darmes an, ist von querovaler Form, 0,935 mm breit und 0.85 mm lang.

Der Keimstock ist kleiner als die Hoden, rund, 0,5 mm im Durchmesser, vom hinteren Hoden durch den Dottergang, vom vorderen durch Uterusschlingen getrennt. Der Uterus ist sehr typisch und besteht aus regelmäßig abwechselnden, zur Längsachse des Körpers senkrecht stehenden Schlingen, die mit ihren Endteilen teils nach vorn, häufiger dagegen nach hinten gekrümmt sind. Er liegt ganz in dem Raume innerhalb des Darmbogens und tritt nirgends über den Innenrand des Darmes hinaus. Die Uterusöffnung liegt am Hinterrande des Pharynx, neben der männlichen. Die Eier sind sehr groß, 0,1479—0,1508 mm lang und 0,0783—0,0812 mm breit. Die Bursa cirri ist klein, gekrümmt und tritt nicht über den Darm hinaus.

Die Excretionsblase ist länglich-oval und liegt hinter dem Darmbogen.

Von *Cyclocoelum mutabile* Zed. und *C. microstomum* Crepl. unterscheidet sich unsere Art durch die schwächer entwickelten Dotterstöcke, die bei den genannten Arten über den Außenrand des Darmes nach innen treten, weiter durch den kleineren und schwächeren Pharynx, durch die Eigröße usw.

Von *Cyclocoelum problematicum* Stossich unterscheidet sich die Art durch den stärker entwickelten Uterus, abgesehen von der ganz anderen Körpergestalt, den Eimaßen u. a.

Von *Cyclocoelum tringae* Stossich unterscheidet sie sich durch bedeutendere Körpergröße und durch den Uterus, der bei *C. tringae* ziemlich schwach entwickelt ist und bei der die Enden der Uterusschlingen alle deutlich nach hinten gerichtet sind.

Von *Cyclocoelum brasilianum* Stoss. trennt unsere Art der auf-

fallend kurze Ösophagus und die Lage der Hoden, die bei *C. brasilianum* unmittelbar einander anliegen.

Von *Cyclocoelum oropunctatum* Stossich unterscheidet sich unsere Art durch den schwächeren, nicht so muskulösen Körper, der bei *C. oropunctatum* fast gar nicht nach vorn verschmälert ist, außerdem durch die Eimaße u. a.

Von *Cyclocoelum exile* Stossich unterscheidet sich unsere Art durch die bedeutendere Körpergröße, durch die Form des Uterus und die größeren Eimaße.

Von dem einzigen, bisher aus Turkestan beschriebenen Vertreter der Gattung *Cyclocoelum*, *C. nigropunctatum* Linst., den Stossich wegen der ungenügenden Beschreibung und weil die Type verloren gegangen ist, als Species inquirenda ansieht, unterscheidet sich unsere Art durch die Größe, durch die größere Eilänge bei gleicher Breite und durch die Lage der Hoden, die bei *C. nigropunctatum* einander unmittelbar anliegen.

Von *Cyclocoelum fasciatum* Stossich, bei dem die Hoden einander gleichfalls anliegen, unterscheidet sich unsere Art durch deren Getrenntsein.

Von *Cyclocoelum vicarium* Arnsdorff unterscheidet sich unsere Art durch den kürzeren Ösophagus, die größeren Hoden, die sich weiter nach vorn erstreckenden Dotterstöcke und die bedeutend größeren Eier.

Endlich wäre noch zu bemerken, daß unsere Art durch die Vorsprünge am Innenrande des Darmbogens sich von allen bisher bekannten Arten der Gattung unterscheidet.

28. ***Tracheophilus sisowi*** Skrjabin.

Von mir einmal in *Anas boschas* L. gefunden (Skrjabin, 1913, 30).

H. Fam. *Notocotylidae* Lühe.

In meiner Sammlung findet sich aus dieser Familie nur eine zur Gattung *Catatropis* Odhner gehörige Art.

29. ***Catatropis verrucosa*** Froel.

Ich fand die Art im Blinddarm einer am 2. März (a. St.) 1910 Kul-Kainar-See erlegten Wildgans (*Anser anser* L.) in 4 Exemplaren.

J. Fam. *Holostomidae* Brandes.

30. *Holostomum sphaerula* Diesing.

Im April 1910 von mir im Darm von *Corvus corone* und *Corvus frugilegus* gefunden.

Unter Hinzuziehung weiterer 11 von v. Linstow aus Turkestan angeführten Arten, von denen ein Teil wegen der ungenügenden Beschreibung wohl für immer undeutbar bleiben wird, sind somit aus Russisch Turkestan 41 Arten von Vogeltrematoden bekannt, zweifellos nur ein geringer Bruchteil der dortigen Trematodenfauna.

Den Beschluß mag folgende Tabelle der bisher aus Turkestan bekannten Vogeltrematoden, nach Wirten geordnet, bilden.

No	Wirt	Parasit	Organ
	Steganopodes		
1.	*Phalacrocorax carbo* L.	*Paryphostomum radiatum* Duj.	Darm
		Echinostoma exechinatum Solowiow	Darm
	Ciconiiformes		
2.	*Platalea leucorodia* L.	*Prosthogonimus putschkowskii* Skrjabin	Bursa Fabricii
		Orchipedum turkestanicum n. sp.	Trachea
		Patagifer bilobus Rud.	Darm
3.	*Ardea cinerea* L.	*Prosthogonimus cuneatus* Rud.	Bursa Fabricii
4.	*Botaurus stellaris* L.	*Opisthorchis longissimus* Linst.	Leber
		Distom. capsulare Dies. (?)	Unterhautgewebe
5.	*Nycticorax nycticorax* L.	*Clinostomum heterostomum* Rud.	Darm
	Anseriformes		
6.	*Anser anser* L.	*Catatropis verrucosa* Froel.	Blinddarm
7.	*Anas boschas* L.	*Hypoderaeum conoideum* Bloch.	Darm
		Tracheophilus sisowi Skrjabin	Trachea
8.	*Anas boschas domestica* L.	*Echinostoma revolutum* Froel.	Darm
9.	*Anas sp.*	*Distoma choledochum* Linst. (= *Opisthorchis geminus* Looss?)	Leber
10.	*Fuligula nyroca* L.	*Psilochasmus longicirratus n. sp.*	Darm
11.	*Mergus sp.*	*Tetracotyle sp.*	Unterhautgewebe
	Ralliformes		
12.	*Gallinula chloropus* L.	*Echinostoma chloropodis* Zed.	Darm
		Cyclocoelum mutabile Zed.	Bauchhöhle
13.	*Fulica atra* L.	*Echinostoma anceps* Molin	Darm
		Cyclocoelum microstomum Crepl.	Bauchhöhle

No.	Wirt	Parasit	Organ
	Charadriiformes		
14.	*Totanus ochropus* L.	*Cyclocoelum tringae* Stoss.	Bauchhöhle
15.	*Totanus fuscus* L.	*Cyclocoelum ovopunctatum* Stoss.	Bauchhöhle
16.	*Totanus glareola* L.	*Urogonimus turanicus* Solowiow	Bursa Fabricii
		Urogonimus macrostomus Rud.	Bursa Fabricii
		Cyclocoelum problematicum Stoss.	Bauchhöhle
		Cyclocoelum orientale n. sp.	Bauchhöhle
	Galliformes		
17.	*Gallus domesticus* L.	*Echinostoma revolutum* Froel.	Darm
		Prosthogonimus ovatus Rud.	Ei und Bursa Fabricii
		Prosthogonimus cuneatus Rud.	
18.	*Caccabis chukar*	*Lyperosomum corrigia* M. Brn.	Darm
19.	*Perdix graeca*	*Lyperosomum plesiostomum* Linst.	Darm
		Distomum sulcatum Linst.	Darm
	Passeriformes		
20.	*Corvus corone* L.	*Dicrocoelium skrjabini* Solowiow.	Leber
		Holostomum sphaerula Dies.	Darm
21.	*Corvus frugilegus* L.	*Dicrocoelium skrjabini* Solowiow	Leber
		Prosthogonimus cuneatus Rud.	Bursa Fabricii
		Echinostoma mesotestius Solowiow	Darm
		Holostomum sphaerula Dies.	Darm
22.	*Corvus cornix* L.	*Distomum macrourum* Rud. (= *Lyperosomum longicauda* Rud.?)	Leber
		Distomum nigrum Linst.	Darm
		Distomum globocaudatum Crepl.	Darm
23.	*Pica caudata*	*Distomum macrourum* Rud. (= *Lyperosomum longicauda* R.?)	Leber
	Accipitres		
24.	*Aquila imperialis*	*Notaulus asiaticus n. g. n. sp.*	Leber
25.	*Circus aeruginosus* L.	*Opisthorchis gemimus var. kirghisensis n. var.*	Leber
26.	*Circus cinereus*	*Notaulus asiaticus n. g. n. sp.*	Leber
27.	*Astur palumbarius*	*Holostomum falconum* Belling	Darm
28.	Ahatza (?)	*Cyclocoelum nigropunctatum* Linst.	Bauchhöhle

Literaturverzeichnis.

1. ARNSDORFF, Monostomum vicarium n. sp., in: Ctrbl. Bakteriol., 1908, Vol. 47.
2. BRAUN, Fascioliden der Vögel, in: Zool. Jahrb., Vol. 16, Syst., 1902.
3. —, Trematodes der Bursa Fabricii, des Eileiters und der Eier der Vögel, in: Ctrbl. Bakteriol., Abt. I, Vol. 29, 1901.
4. —, Verzeichnis von Eingeweidewürmern aus Mecklenburg, in: Arch. Ver. Freunde Naturg. Mecklenburg, Jg. 45, 1891.
5. —, Trematoden der DAHL'schen Sammlung aus Neu-Guinea etc., in: Ctrbl. Bakteriol., Abt. I, Vol. 25, 1899.
6. —, Über einige Trematoden der CREPLIN'schen Helminthensammlung, ibid., Abt. I, Vol. 29, 1901.
7. BARKER, FR., The Trematode genus Opisthorchis R. BLANCHARD, in: Arch. Parasitol., Vol. 14, 1911.
8. DIETZ, E., Die Echinostomiden der Vögel, in: Zool. Jahrb., Suppl. 12, 1910.
9. KOWALEWSKI, M., Stud. helminth____olog. I, in: Rozpr. wydz. mat.-przyrod. Akad. w Krakowie, Vol. 29, 1895.
10. KRABBE, Cestodes, gesammelt von FEDTSCHENKO in Turkestan 1879, Moscau, in: Iswestia Imp. Obschestwa Liubitelei Estestwosnania, Antrop. Etnograph., Vol. 34 (Russisch).
11. KOSSACK, Über Monostomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 31, Syst., 1911.
12. v. LINSTOW, Nematoden, Acanthocephalen und Trematoden, gesammelt von FEDTSCHENKO in Turkestan, 1883, 1886, Moscau, in: Sswestia Imp. Obschestwa Liubitelei Estestwosnania, Antropolog., Etnograph., Vol. 34, Abt. 2 (Russisch).
13. —, Helminthes from the collection of the Colombo Museum, in: Spolia Zeylan., Vol. 3, 1906, p. 163—188.

14. Looss, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Trematoden-Fauna Aegyptens, in: Zool. Jahrb., Vol. 12, Syst., 1899.

15. —, Über einige zum Teil neue Distomen der europäischen Fauna, in: Ctrbl. Bakteriol., Abt. I, Vol. 43, 1907.

16. —, Recherches sur la faune parasitaire de l'Égypte, 1 partie, in: Mém. Inst. Égypt., Vol. 3, 1896.

17. Lühe, M., Zur Faunistik und Systematik der Distomen. I. Metorchis, in: Ctrbl. Bakteriol., 1908, Vol. 48.

18. —, Trematodes, in: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgegeben von Brauer, Hft. 17, 1909.

19. Markow, Prosthogonimus anatinus n. sp., in: Trudi Obschestwa Ispitatelei prirodi pri Imp. Kcharkowskom Uniwersitete, Vol. 37, 1902 (Russisch).

20. Mühling, Die Helminthen-Fauna der Wirbeltiere Ostpreußens, in: Arch. Naturgesch., Jg. 64, Bd. 1, 1898.

21. Neumann, Parasites et maladies parasitaires des oiseaux domestiques, Paris 1909.

22. Odhner, Nordostafrikanische Trematoden. I. Fascioliden, 1910, in: Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile 1901 under the Direction of L. Jägerskiöld.

23. —, Zum natürlichen System der digenen Trematoden. V., in: Zool. Anz., Vol. 41, 1912.

24. —, —, IV, ibid., Vol. 38, 1911.

25. Raillet, Trématod. hépatiques des oiseaux, in: CR. Soc. Biol. Paris, Vol. 52, Séance 10 Mars 1900.

26. Solowiow, Vers parasitaires des oiseaux du Turkestan, in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 17, 1912 (Russisch).

27. —, Novi vid roda Dicrocoelium Dujardin, in: Rabot. Zool. Labor. Warschaw. Universität, 1911 (Russisch).

28. Skrjabin, K., Helminthiasis d. Hühnerei, in: Westnik Obstschestwennoi Weterinarii, 1911, No. 5 (Russisch).

29. —, Metorchis pinguinicola n. sp., in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 67, 1913.

30. —, Tracheophilus sisowi n. g. n. sp., ibid., Vol. 69, 1913.

31. —, Parasititscheskie tscherwi ptiz Turkestana. I. Prostogoniminae Lühe, in: Arch. Veterinarhich Nauk, 1912, No. 12 (Russisch).

32. Stiles and Hassall, Notes of Parasites, 21 and 22, in: Vet. Mag., June 1894.

Erklärung der Abbildungen.

Bs Bauchsaugnapf
Cb Bursa cirri
D Darm
Dg Dottergang
Dst Dotterstöcke
Ex Excretionskanal
H Hoden
K Keimstock
Ms Mundsaugnapf
O Ösophagus
Ph Pharynx
Rs Receptaculum seminis
Ut Uterus

Tafel 13.

Fig. 1. *Prosthogonimus putschkowskii* SKRJABIN aus der Bursa Fabricii von *Platalea leucorodia* L. 18 : 1.

Fig. 2. *Orchipedum turkestanicum n. sp.* aus den Tracheen von *Platalea leucorodia* L. 12 : 1.

Fig. 3. *Orchipedum turkestanicum n. sp.*, ein Teil des Körpers, stärker vergrößert. 54 : 1.

Fig. 4. *Psilochasmus longicirratus n. sp.* aus dem Darm von *Fuligula nyroka* L. 48 : 1.

Fig. 5. Bauchsaugnapf derselben Art. 48 : 1.

Fig. 6. Excretionssystem derselben Art (vorderer Abschnitt). 59 : 1.

Fig. 7. *Opisthorchis geminus var. kirghisensis n. var.* aus den Gallengängen von *Circus aeruginosus*. 23 : 1.

Tafel 14.

Fig. 8. Leber von *Aquila imperialis* mit *Notaulus asiaticus n. sp.* 1 : 1.

Fig. 9. *Notaulus asiaticus n. sp.* aus der Leber von *Aquila imperialis*. 23 : 1. Daneben die Art in natürlicher Größe.

Fig. 10 u. 11. Hinterende derselben Art zur Veranschaulichung des Hodenpolymorphismus. 20 : 1.

Fig. 12. Eine einzelne Dotterstockstraube derselben Art. 90 : 1.

Fig. 13. Querschnitt durch das Hinterende derselben Art mit dem dorsal gelegenen Excretionskanal.

Fig. 14. *Dicrocoelium skrjabini* Solowiow aus der Leber von *Corvus corone.*

Fig. 15. *Lyperosomum filiforme n. sp.* aus der Leber von *Circus cinereus.*

Fig. 16. *Cyclocoelum orientale n. sp.* aus der Bauchhöhle von *Totanus glareolus* L.

Further notes on the genus Microcotyle.

By

G. A. MacCallum, M. D., New York.

With 4 figures in the text.

As stated in a previous paper in this journal (Vol. 34, 1913, Syst., p. 223), one is impressed in studying the Microcotylidae with the lack of variety in the arrangement and form of the internal organs so that the differentiation of species is dependent largely upon outward differences. Of these the number, form and structure of the caudal suckers and the peculiar armature of spines which often occurs about the genital opening are perhaps the most constant and characteristic features, although of course there are many other things which must be taken into consideration in deciding this point. In the table which follows and which is a continuation of that given in the previous paper, it is attempted to give these data as accurately as possible, and it is hoped that this basis for classification will be adopted by helminthologists in the case of this genus to avoid confusion.

4 new species are added to the genus as the result of the study of the parasites of the gills of marine fishes obtained partly from the New York Aquarium, partly in the laboratory of the U. S. Fish Commission at Woods Hole and partly in the fish markets of New

York. In the course of these studies it has seemed pretty well arranged by Nature that the parasites of the gills of fish are placed there according to families — for instance the Microcotylidae are seldom or never found on the same fish as the Octocotylidae or Acanthocotylidae. At least it is my experience that in such a family of fish as the Salmonidae the parasites on the gills will almost invariably be found to be Octocotylidae and so on.

Microcotyle macroura.

In the previous paper mentioned, a description of this form was given which, owing to insufficient material, was uncertain or incomplete in places. Since that time study of new material has made it possible to confirm or complete some of these observations. The description of the mouth, its suckers, and of the peculiar position of the small pharynx-like structure on the dorsal surface of the digestive canal is all correct. There is a rather twisted or tortuous canal penetrating the pharynx but it seems that there is also a freer and unguarded opening from the mouth directly into the digestive tract.

The intestinal coeca are extraordinarily widely ramified through the body, their diverticula opening on both sides of the main line of the channel and extending outwardly quite to the skin. Among these diverticula and in very close contact with them lie the other organs. There is hardly any lining to be made out even with high powers. The epithelial cells must be extremely thin and flat for they can nowhere be clearly discerned.

The parenchyma throughout except in the ventral part of the caudal disc is composed of large polygonal cells with relatively minute nuclei. In the caudal disc the parenchyma is largely replaced by muscle and what cells are present fill elongated spaces among these fibres.

The genitalia are precisely as described before but with the new material it was possible to trace in serial sections the continuity of the vitelline ducts with the two vaginal tubes which join as they approach the vaginal orifice and pass through a thick muscular mass to open on the dorsal surface.

In two reconstructions of the genitalia from these new serial sections the duct figured at *K* in fig. D and designated as possibly the Canalis genito-intestinalis could be traced out precisely as

it is shown there and could be shown to end blindly in the parenchyma and not in the intestine. It seems to contain spermatozoa and must therefore be put down definitely at the Receptaculum seminis. Otherwise the female genitalia proved to have been correctly described and sketched in that paper.

The only other point of interest is that the W-shaped arrangement of chitionus rods about the cirrus opening is found to be a kind of chitinous skeleton for the muscular cirrus itself. The stouter anterior parts of these rods pierce the muscular sac obliquely and come into immediate connection with the inner protrusible tube. Outside they run quite far back and disappear near the Vas deferens. They are not so clearly outlined as it seemed from the previous material but give off twigs and branches as various places.

Microcotyle pogoniae n. sp.

The worm occurs on the gills of the common sea drum, *Pogonias cromis*, sometimes in such great numbers as to menace the life of the host.

The body is elongated with a large sucker disc which constitutes about one-third of the total length and which at its upper end is sharply marked off by indentations which give it almost the form of an arrow head. There are about one hundred and eight suckers which reach their greatest size at about the middle of the disc starting above with two small ones and again decreasing in size toward the caudal termination (Fig. A a).[1])

The chitinous skeleton is quite delicate and has the arrangement shown in Fig. A e. The suckers at the mouth are large and armed at their margins by a row of minute spicules. Their cavity is crossed by a partition separating it into two loculi the inner and larger of which is deeply indented at its median border (Fig. A c). Immediately posterior to these in the mid line is the peculiarly shaped pharynx which has a narrow anterior part and a more bulbous portion (Fig. A d). A short way behind this the esophagus divides into the two lateral coeca which run far back into the caudal disc.

Directly behind the bifurcation of the intestine lies the genital pore which is unarmed and small in proportion to the size of the

1) Explanation of Abbreviations see pag. 402.

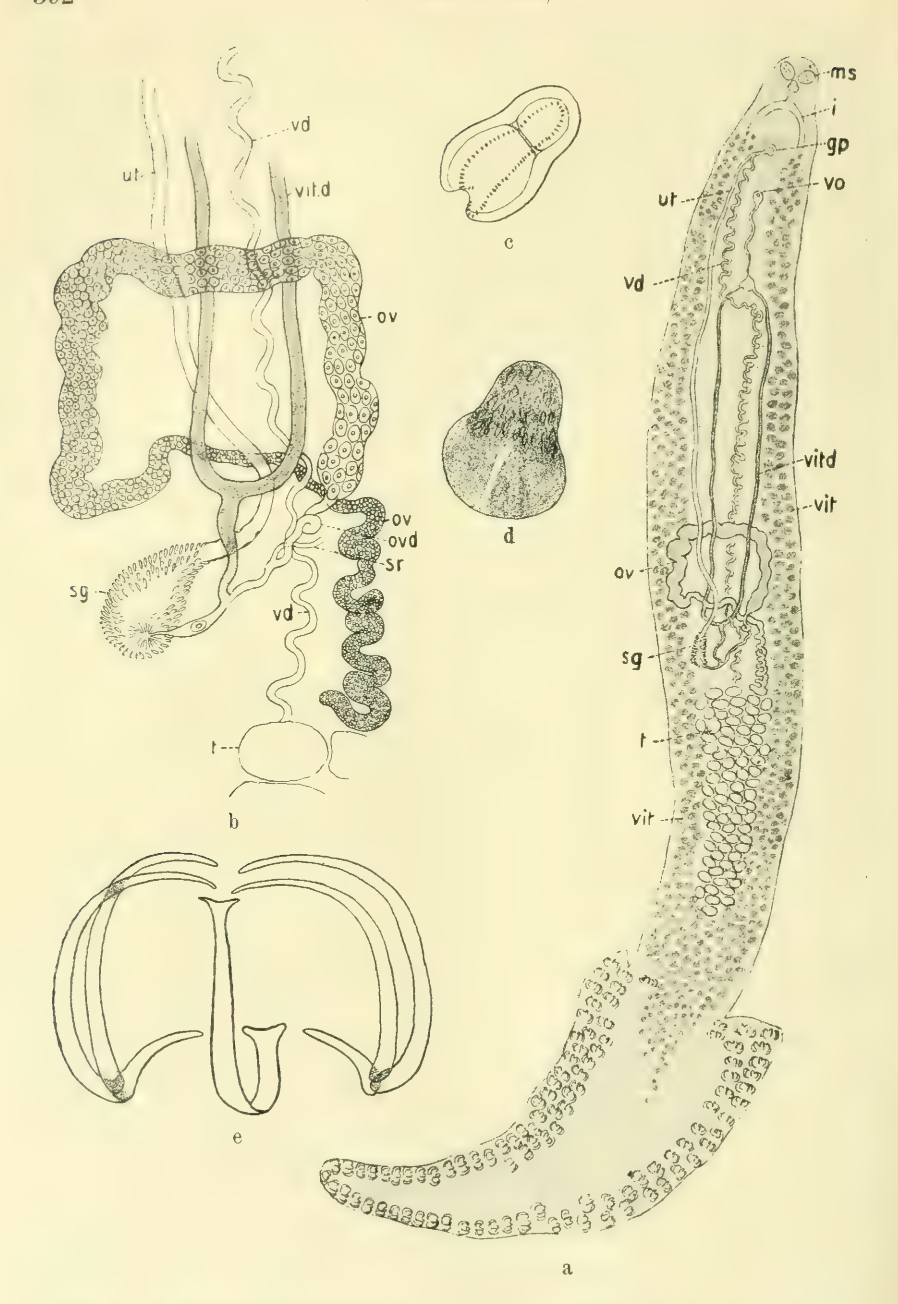


Fig. A. a *Microcotyle pogoniae n. sp.* b Detail of genital organs. c Mouth sucker. d Pharynx. e Chitinous skeleton of a caudal sucker.

worm. It lies about 0,4 mm behind the oral suckers. Behind it at a distance of about 0,65 mm on the dorsal surface is the sac-like orifice of the vagina which is also unarmed. From this there runs backward a tortuous tube which after forming an enlargement opens into two lateral vaginal canals which eventually become the lateral vitelline ducts. Posteriorly these begin to be filled with yolk material and enlarge until they reach the point at which they unite.

The ovary (Figs A a and b) is much longer and narrower and more convoluted than in most of the other species studied. It form first an irregular square across the middle of the worm and crossing to the left side coils irregularly backward toward the left where the eggs are most fully developed and the oviduct takes its origin. This duct proceeds backward to receive the common vitelline duct but gives off on the way a canal which runs to the left. The termination of this canal could not be made out and it is not shown in the drawing but it doubtless represents the seminal reservoir. Having received the vitelline duct the oviduct passes through the radiate shell gland into the bulbous uterus which then runs straight forward to the genital opening. The vitellaria are voluminous and extend from opposite the vaginal opening to the sucker disc, occupying both sides of the body. The testes, about 75 in number, extend nearly to the sucker disc, occupying the whole of the middle of the body from the termination of the uterus backward. The Vas deferens is large and tortuous and is usually filled with spermatozoa. It passes forward to open at the genital pore without the formation of any definite cirrus.

The eggs are yellow and fusiform with one rather rounded end. This is the posterior end and is not provided with a chitinous filament while the anterior end is pointed and extended into a very long tangled filament.

Measurements are as follows:

Length of worm: 12 to 13 mm.
Width: 1,25 mm.
Length and form of caudal disc: 4,5 mm triangular.
Average: 108 suckers.
Diam. of suckers: 0,2 $\times$ 0,15.
Testes: 75 in number.
Size: 0,10 to 0,15.

(Measurements continued)

Ova: 0,12 × 0,5 to 0,15 × 0,06.
Diam. across head: 0,45.
Cloacal aperture: 0,04 × 0,10.
Diam. of vaginal opening: 0,04 × 0,01.

Microcotyle carangis n. sp.

There were found on the gills of a yellow crevalle, *Caranx crysos* (Mitchill), 5 examples of a *Microcotyle* which differs very markedly from other species.

The worm is small, measuring only 4,4 mm by 0,8. The anterior end is expanded laterally and provided with a sucker at each angle of this expansion. The mouth opens directly into the comparatively small pharynx from which the short esophagus runs backward to divide into the lateral intestinal coeca which run dorsally toward the posterior extremity. A short distance behind the bifurcation is the cirrus sac which is pear shaped with a curious arrangement of spicules as shown in Fig. B a and Fig. B f. Two small clumps of hooklets are separate from the main group which lie in front of the muscular bulb of the cirrus. The Vas deferens can be plainly seen entering the posterior end of this bulb.

Behind this lies the female genital orifice which is also armed with spicules. The posterior end of the body forms the sucker disc which is hastate in form, one side being continued forward so as to make it asymmetrical. At the point there are on each side eleven small suckers with a chitinous skleleton formed as show in Fig. B d. At the extreme tip there are two strong hooks and between them, apparently to stiffen them, are two straight spines which extend almost as far posteriorly as the hooks, the whole being enclosed in a membrane (Fig. B e). On the right side of the body occupying the asymmetrical forward extension of the caudal disc there is a row of twenty-six much larger suckers which diminish in size as they near the body. These are of a quite different structure from any observed in other forms of *Microcotyle* as shown in Fig. B c. The chitinous skeleton is so asymmetrical in form as to give the sucker almost the appearance of some gamopetalous flower.

The ovary lies across the middle of the body as an irregular U-shaped structure placed with the convex side toward the head

(Fig. Bb). The oviduct arises at its left end and passes backward toward the extremity of the uterus. On its way it is first joined

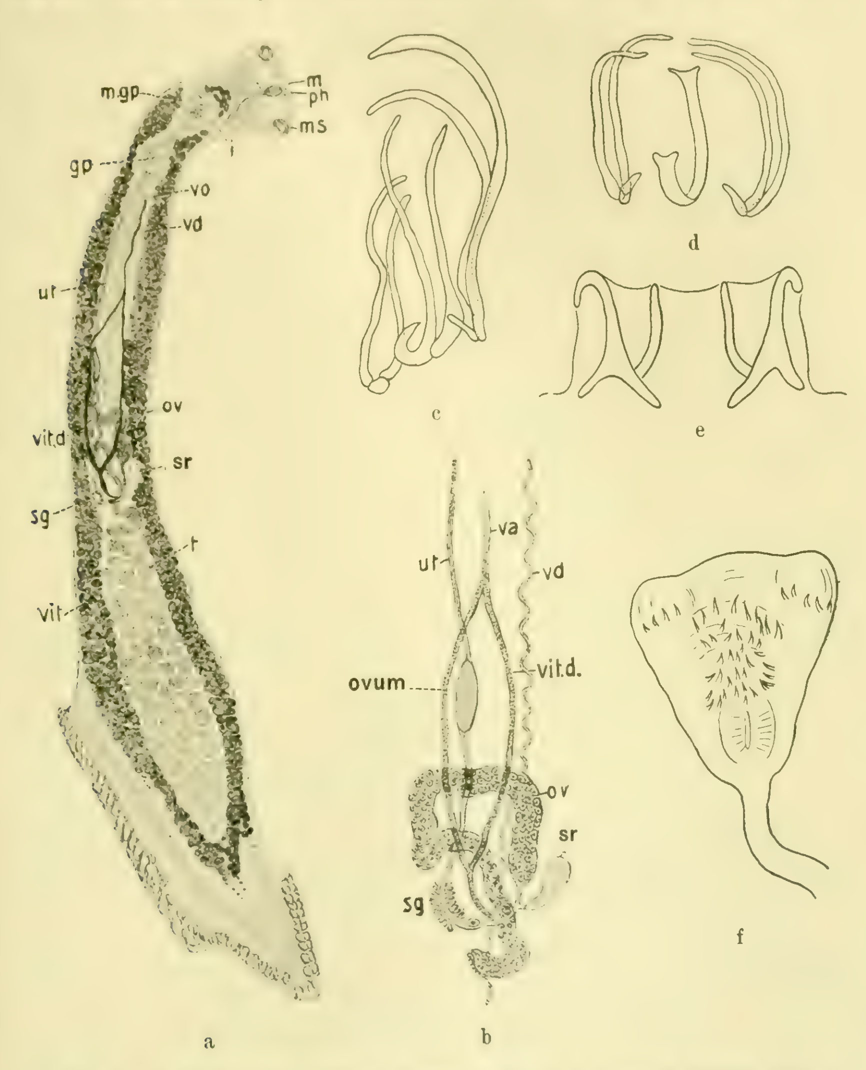


Fig. B. a *Microcotyle carangis n. sp.* b Detail of internal genital organs. c and d Chitinous skeleton of a caudal sucker. e Caudal spines. f Cirrus sac.

by the canal from a seminal reservoir which lies close to the end of the ovary and between it and the first row of testes. It next received the duct from the vitelline glands and then passes into

the ootyp which is surrounded by the shell gland. From this point the tube passes forward along the right inner margin of the vitellaria to the genital pore. The vitelline ducts, which unite as usual to enter the oviduct by the common tube described, again unite anteriorly to form the vagina which opens dorsally a short distance behind the genital pore. The vitellarium is very voluminous occupying the major part of the body on both sides. The eggs are yellow and fusiform with a chitinous filament at each end, the anterior being much larger than the posterior and very delicate and tangled near its end.

There are 60 testicles situated near the caudal end of the body from which the large tortuous Vas deferens runs forward to the muscular cirrus already described. The water vascular system is very distinct being composed of large ducts which proceed to the end of the disc receiving branches on their way from the surrounding tissues.

Measurements:

Length: 4,4 mm.
Width: 0,8 mm.
Ova: 0,11 × 0,03 mm.
Length and width of disc: 0,9 × 0,5 at base.
Suckers: 48 in number — larger ones 0,05 × 0,07; smaller 0,04 × 0,03.
Width of head: 0,47 mm.
Testes: 60 in number 0,07 mm.
Hooks at tip of disc: 0,029 mm long × 0,002 mm wide.
Spines at tip: 0,15 × 0,01 mm.
Oral suckers: 0,04 mm.
Hooklets around g. p.: 0,05 mm long.

Habitat: Gills of yellow Crevalle (*Caranx crysos*).
Location: Woods Hole, Mass. U. S. A.

Microcotyle angelichthys n. sp.

A worm closely related to others to be described but differing in one or two important particulars is found on the gills of the Angel fish, *Holacanthus ciliaris*, in numbers varying from a few to many thousands or enough to cause the death of its host.

It is small measuring 4,3 × 0,3 mm with a caudal sucker disc about 1 mm long armed with forty to sixty suckers (Fig. C a). The

terminal mouth is flanked by suckers which have a central partition. The pharynx is large but rather delicate in structure opening into a short esophagus which divides in front of the genital pore. The genital pore itself is situated very near the anterior end of the body. It opens into a rounded sac thickly armed with spicules especially closely set round the aperture. There are two smaller groups of spicules placed laterally behind and the sac is surrounded by radiating muscle fibers (Fig. Cb). The uterus and Vas deferens open into this sac, the latter through a delicate bulbous structure which appears to extend forward beyond the end of the uterus. The vaginal orifice lies behind and in the mid-dorsal line.

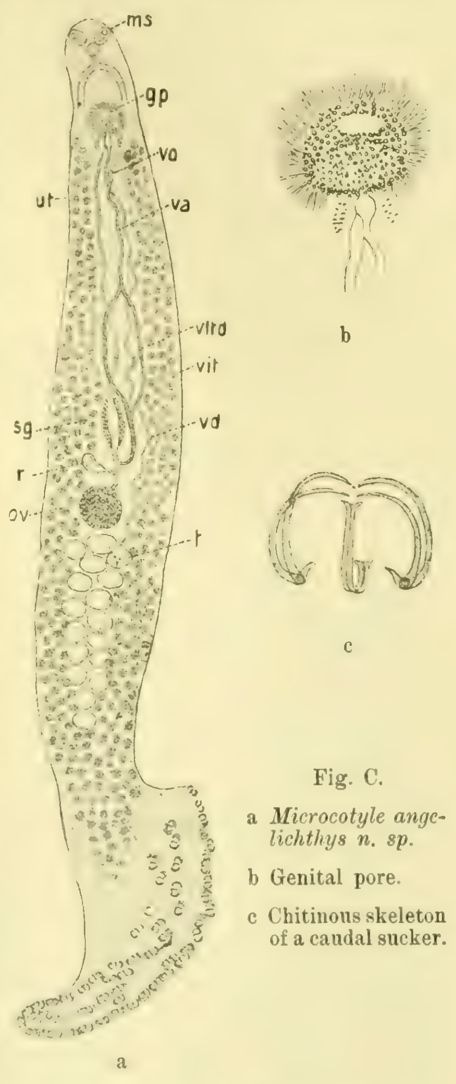


Fig. C.

a *Microcotyle angelichthys n. sp.*

b Genital pore.

c Chitinous skeleton of a caudal sucker.

One important respect in which this worm differs from the other Microcotylidae, is the fact that while in almost all of the others the ovary is placed across the middle of the body in the form of a long convoluted tube, in this case it is a more or less globular mass like that of the distomes placed on the right side just anterior to the testes. On the right side above this may be plainly seen the seminal reservoir and also its duct joining the oviduct. The shell gland is in the usual position behind or beside the tail of the Y-shaped vitelline reservoir. The oviduct is apparently given off the ovary toward the middle of the worm and receives the duct from the spermatheca and vitelline reservoir before entering the

beginning of the uterus. The uterus, surrounded here by a mantle of shell gland cells, makes its way upward toward the genital pore along the inside of the right vitellarium. The vitellaria are very plentiful and extend from nearly opposite the orifice of the vagina down each side caudad to almost the sucker disc.

The testes are relatively large but few in number, there being only about 18 or 20. The Vas deferens passes anteriorly on the left side. No eggs are seen in any of the specimens mounted so that at this writing no measurements of them can be given.

The suckers have the usual chitinous reinforcement, a drawing of which is given in Fig. C c.

The rest of the measurements etc. are given at the end of this description.

Measurements:

Length: 4,4 mm. Width: 0,3 mm.
Width of head: 0,12 mm.
Size of oral suckers: 0,5 mm.
Sucker disc: 1 mm long, 0,4 mm wide.
V. O.: Armed situated short distance posterior to g. p. and dorsal.
Number of suckers: 59 — 0,03 × 0,02.
Number of Testes: 20 — 0,06.

Habitat: Gills of *Holacanthus angelichthys*.
Locality: Aquarium, New York.

Microcotyle archosargi n. sp.

This form is to be found on the gills of the marine Sheep's head, *Archosargus probatocephalus*, and is so delicate as to be almost invisible when alive and in situ. It measures 8 by 0,8 mm and is much elongated, becoming very slender just in front of the asymmetrical spreading caudal disc (Fig. Da).

The mouth is terminal and supplied with the usual lateral suckers which are provided with a marginal membrane and subdivided by a distinct partition. The delicate pharynx passes into a short esophagus which gives rise as usual to two intestinal rami.

The common genital pore is surrounded by spicules which are arranged as shown in the figure (Fig. D c). Almost immediately behind this on the dorsal surface lies the opening of the vagina, also surrounded by an armature of spicules.

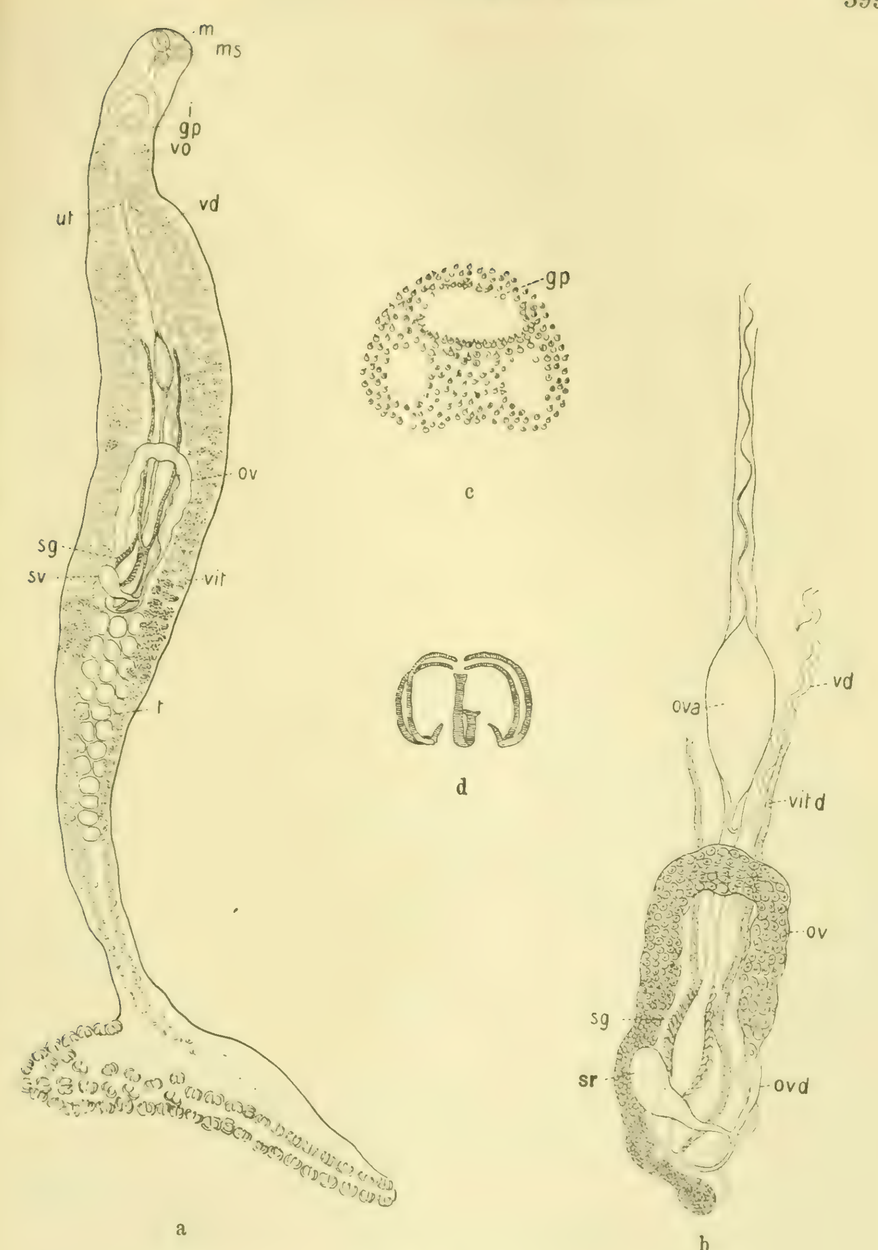


Fig. D.

a *Microcotyle archosargi n. sp.* b Detail of internal genital organs. c Armature of genital pore. d Chitinous skeleton of a caudal sucker.

Th ovary (Fig. D b), in the form of a long bent tube lies across the body at about its middle, giving off the oviduct at its left end. This passes backward receiving the duct from the clubshaped seminal reservoir and then the conjoined canal from the vitelline glands until it reaches the shell gland which in this case extends dorsally before the uterus changes its course toward the genital pore.

The eggs, of which 3 were to be seen in one specimen are relatively large, have a very long tangled filament at each end, in which respect they differ from those of some closely related forms.

The testes are large and number from 20 to 35. The Vas deferens is tortuous and ends in the cloaca without any evident muscular cirrus. The caudal disc bears about one hundred and six suckers in a simple row along its margin. These are all alike and there are no booklets or spines. Their chitinous skeleton is not especially characteristic and is shown in Fig. Dd.

Measurements:

Length: $8 \times 0{,}8$ mm.
Sucker disc: 1,5 mm lang.
Suckers: 106.
Width of head: 0,21 mm.
Diam. of disc suckers: $0{,}08 \times 0{,}04$ mm.
Diam. of oral suckers: $0{,}1 \times 0{,}07$ mm.
Ova: $0{,}17 \times 0{,}07$ mm.
Testes: 25 to 35 — $0{,}09 \times 0{,}07$ mm.
Genital pore, armed: $0{,}1 \times 0{,}08$.
Vaginal opening: 0,03.

Locality: New York Fish Market.

Name		*M. pogoniae*	*M. carangis*	*M. archosargi*	*M. angelichthys*
Author		G.A. MacCallum	G.A. MacCallum	G.A. MacCallum	G.A. MacCallum
Length		12 to 13 mm	4,4 mm	8,0 mm	4,4 mm
Breadth		1,25 mm	0,8 mm	0,8 mm	0,3 mm
Diam. mouth Sucker		0,2 × 0,13 mm	0,04 mm	0,1 × 0,07 mm bilocular	0,05 mm bilocular
Caudal disc	Length and Form	4,5 × 2,5 mm Triangular	0,9 × 0,6 Hastate	1,5 mm long Triangular	1,0 × 0,4 mm wide
	Number of Suckers	108	48	106	58
	Diameter of Suckers	0,2 × 0,15 mm	0,05 × 0,07 mm 0,04 × 0,03 mm	0,08 × 0,04 mm	0,03 × 0,02 mm
Testes		75 mm 0,1 × 0,15 mm	60 mm 0,07 mm	25 to 30 mm 0,09 × 0,07 mm	26 mm 0,06 mm
Vaginal Aperture		Median dorsal 0,04 × 0,01 No armature	Median dorsal no armature	0,03 Median dorsal	Median dorsal no armature
Cloacal Aperture		0,04 × 0,1 No armature	Separate orifices Armed-spicules Cirrus anterior	0,1 × 0,08 Conical spines and hooklets	Round sac with spicules, two separate smaller groups of spicules
Eggs		Yellow Fusiform 0,12 × 0,05 to 0,15 × 0,06	0,11 × 0,03 Yellow Fusiform Filaments both ends	0,17 × 0,07 Fusiform and with filaments	None seen
Host		*Pogonias cromis*	*Caranx crysos*	*Archosargus probatocephalus*	*Holacanthus angelichthys*

Explanation of Abbreviations.

M mouth
M. S mouth sucker
Ph pharynx
Oes esophagus
i intestine
G. P genital pore
M. G. P male genital pore
F. G. P female genital pore
Ov ovarium
Ov. d oviduct
Vit. r vitelline reservoir
Vit. d vitelline duct
Oot ootype
S. G shell gland
Ut uterus
Ova egg
Vit vitellaria
t testes
C. d caudal disc
S. C caudal disc sucker
V. d Vas deferens
Va vagina
V. O vaginal opening
S. r seminal reservoir

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

Zur Acanthocephalen-Fauna Russisch Turkestans.

a) **Acanthocephalen der Sumpf- und Wasservögel.**

Von

K. I. Skrjabin, Veterinärarzt.

(Aus dem Zoologischen Museum der Universität Königsberg i. Pr.)

Mit Tafel 15–16 und 1 Abbildung im Text.

In vorliegender Arbeit mache ich den Versuch, die von mir während eines mehrjährigen Aufenthalts in Russisch Turkestan (Aulie-Ata, Syr-Darja-Gebiet) gesammelten Acanthocephalen zu bearbeiten, und zwar beginne ich mit dem aus Sumpf- und Wasservögeln stammenden Material, um später die Arten aus Raubvögeln folgen zu lassen.

Unsere Kenntnisse der Acanthocephalenfauna Turkestans sind bisher sehr dürftig. v. Linstow hat in der Bearbeitung der Fedschenko'schen Reiseausbeute folgende Arten angegeben: *Echinorhynchus gigas* Goeze aus *Sus scrofa fera*, *Ech. plicatus* Linst. aus *Emberiza caniceps*, *Turdus merula*, *Saxicola oenanthe*, *Petraea cyanea* und endlich *E. acanthotrias* Linst. aus *Astur palumbarius*. Die beiden letzten Arten werden, wie es leider mit den v. Linstow'schen Arten häufig der Fall ist, wohl für immer undeutbar bleiben, da die Beschreibungen ungenügend und die Typen verloren sind. Aus meiner Ausbeute sind bereits von Solowiow (7) zwei neue Acanthocephalen beschrieben worden und zwar *Centrorhynchus leguminosus* aus *Corvus frugilegus* und *Centrorhynchus bipartitus* aus *Corvus corone*.

Die nachstehend erwähnten und beschriebenen Arten stammen aus folgenden Sumpf- und Wasservögeln: *Anas boschas domestica*, *Anas boschas*, *Fuligula rufina*, *Vanellus cristatus*, *Ardea cinerea*.

1. Genus. ***Polymorphus*** Lühe.

In seiner Bearbeitung der Acanthocephalen in der „Süsswasserfauna Deutschlands" (6) hat Lühe die Sammelgruppe der alten Autoren, *Echinorhynchus polymorphus*, in die 2 Gattungen *Polymorphus* Lühe und *Filicollis* Lühe zerlegt, wobei in der 1. Gattung nur *Polymorphus minutus* (Goeze) als sichere Art verblieb. Mir ist es möglich, 2 weitere Arten bekannt zu geben.

1. ***Polymorphus minutus*** (Goeze).

In einigen Exemplaren im Darm von *Anas boschas domestica* L.

2. ***Polymorphus magnus n. sp.***

Ich fand die Art im Darm einiger Exemplare von *Fuligula rufina* (L.) und zwar stets in einer größeren Anzahl, von 200 bis 300 Stück. Sie hielten sich mit Ausnahme des Duodenums im ganzen Darmtractus auf. Während *Polymorphus minutus* bei seinem Wirt in der Darmwandung so starke Veränderungen hervorruft, daß man die Anheftungsstellen als Knötchen sogar an der Serosa erkennen kann, war bei unserer Art, trotz der bedeutenderen Größe, nichts ähnliches zu bemerken. Vielleicht hängt das damit zusammen, daß die Muskelschichten im Darm von *Fuligula rufina* bedeutend stärker entwickelt sind als bei *Anas boschas*.

Die Parasiten waren im lebenden Zustande auffallend orangegelb gefärbt, während der Rüssel bleicher erschien.

Der vordere Abschnitt (Rüssel und Hals) des langgestreckten, im Querschnitt runden Körpers ist nach vorn verjüngt, geht ziemlich unvermittelt in den mittleren, breitesten Körperabschnitt über, der seinerseits durch eine scharf ausgeprägte Einschnürung von dem hinteren schmalen und abgerundeten Körperabschnitt abgesetzt ist. Bei einigen Exemplaren ist das Schwanzende durch eine nochmalige Einschnürung ausgezeichnet.

Das Männchen, obwohl, wie bei den Acanthocephalen die Regel, kleiner als das Weibchen, erreicht trotzdem 6—11 mm Länge, das Weibchen dagegen wird 13—16 mm lang. Die Breite des Männchens an der breitesten Körperstelle beträgt 1,5—1,8 mm, die des Weibchens 2,5—3 mm.

Der Rüssel ist wie bei *P. minutus* in der Mehrzahl der Fälle mit 16 Längsreihen von Haken besetzt, deren Form und Lage sich nicht von den Verhältnissen bei *P. minutus* unterscheidet. In jeder Längsreihe finden sich 7—9 Einzelhaken. Die Zahl der Hakenlängsreihen ist auch bei dieser Art gewissen Schwankungen unterworfen, wie es von Lühe zuerst bei *Acanthocephalus ranae* (Schrank) nachgewiesen wurde. So fand ich bei einigen Exemplaren 14 Reihen, bei anderen 18 (vgl. die Tabelle).

Exemplar	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
Längsreihen	16	16	16	18	16	16	16	14
Zahl der Haken in jeder Längsreihe	8	7	8	8	7	7	9	7

Die Haken sind von zweierlei Gestalt und Größe; die vorderen 4 Reihen bestehen aus größeren Haken mit ziemlich langem rücklaufendem Wurzelast, der länger als der freie Teil ist. Die Maße schwanken: der Wurzelteil ist 0,0555—0,0666 mm lang und 0.0128 mm breit, das freie zurückgekrümmte Ende 0,0518—0,0592 mm lang und 0,0111 mm an der Basis breit. Die 4 hinteren Querreihen bestehen aus kleineren Haken mit kaum sichtbarem Wurzelteil. Die kleinsten Häkchen befinden sich in der letzten Reihe, wo ihre Länge 0,037 mm beträgt. Durch die Haken unterscheidet sich unsere Art von *Polymorphus minutus*, bei dem der Wurzelteil der vorderen Haken dem freien Teil entweder gleich oder sogar kürzer als dieser ist.

Die Gesamtlänge des Rüssels beträgt im Mittel 0.6 mm, die Breite 0,4 mm. Die Rüsselscheide inseriert an dem hinteren Rande des Rüssels und ist 1,615 mm lang, 0,17 mm breit.

Der vordere Teil des Körpers ist fein bestachelt.

Die Hoden, die schräg hintereinander unmittelbar hinter der Rüsselscheide liegen, sowie der Kittdrüsenapparat unterscheiden sich in nichts von den Verhältnissen bei *Polymorphus minutus*.

Die Eier sind spindelförmig, kleiner als bei *P. minutus*, mit 3 Hüllen versehen, deren mittlere wie dort sich nach den Polen zu verschmälert. Länge des Eies 0,07—0,077 mm, Breite 0,015 bis 0,0185 mm.

Bei einigen Exemplaren ist das Lacunarsystem deutlich zu erkennen (Fig. 4), das aus einem Netzwerk miteinander anastomosierender Gefäße besteht, die in die 2 lateral und symmetrisch gelegenen Hauptstämme einmünden.

Beim Vergleich unserer Art mit *P. minutus* finden wir folgende Unterschiede:

1. Unsere Art ist bedeutend größer als *P. minutus*, wobei der Sexualdimorphismus schwächer ausgeprägt ist.

2. Das Verhältnis des freien Hakenteils zum Basalteil ist bei unserer Art umgekehrt wie bei *P. minutus*.

3. Die Größe der Häkchen ist bei *P. magnus* geringer als bei *P. minutus*.

4. Die Eier sind bei unserer Art bei fast gleicher Breite bedeutend kleiner als die von *P. minutus*.

3. *Polymorphus corynoides* n. sp.

Im Darm einer am 12./4. 1911 erlegten *Anas boschas* L. fand ich in der Nähe der Einmündungsstelle des Blinddarms dichtgedrängt nebeneinander sitzend ca. 200 Exemplare dieser Art, die in situ außerordentlich an einen Holostomiden erinnert (Fig. 3). Mit ihrem an einem langen Halse sitzenden Rüssel saßen die Parasiten tief in der Darmwand fest, so daß beim Versuch, sie abzutrennen, der Rüssel fast stets abriß. Es ist bemerkenswert, daß die Parasiten nicht allein mit ihrem Rüssel in der Darmwand saßen, sondern es war außerdem der ganze vordere aufgetriebene, mit Stacheln bewaffnete Körperteil in die Darmwandung eingesenkt, so daß bei der Entfernung des Schmarotzers die Darmwand mit zahlreichen Vertiefungen von recht beträchtlichem Durchmesser versehen war.

Ihrem Habitus nach — durch den ventral gekrümmten Körper und den unter einem bestimmten Winkel vom Körper abgehenden Rüssel (Fig. 7) — erinnerten die Exemplare sehr an Vertreter der Gattung *Corynosoma* Lühe (unser Artname soll auf die Ähnlichkeit hinweisen), durch den Bau des Rüssels und der Haken, durch die Abwesenheit von Stacheln auf dem hinteren Körperabschnitt (Fig. 6) und in erster Linie durch den Bau der Eier zeigte sich jedoch die Art zur Gattung *Polymorphus* gehörig, in der sie eine besondere Stellung einnehmen muß. Der Kittdrüsenapparat, der bei *Corynosoma* und *Polymorphus* verschieden gebaut ist, läßt hier im Stich, da er bei unserer Art sehr stark variiert. Vielleicht wird die Art einmal bei der weiteren Ausgestaltung der Acanthocephalensystematik in einer eigenen Gattung, zwischen *Polymorphus* und *Corynosoma*, untergebracht werden, augenblicklich fehlen hierfür die nötigen Grundlagen.

Am Körper des Parasiten unterscheiden wir den langen Halsteil mit dem Rüssel (Fig. 6) und den stark aufgetriebenen Vorderteil, der vom hinteren durch eine schwache Einschnürung getrennt ist. Männchen wie Weibchen unterscheiden sich nicht durch verschiedene Größe, wie bei anderen *Polymorphus*-Arten. Die Länge beträgt bei Exemplaren mit eingezogenem Rüssel 1,2—2,0 mm, bei dem einzigen vorhandenen Exemplar mit ausgestrecktem Rüssel 3 mm. Die Breite schwankt von 0,4—0,7 mm. Die Einstülpung des Rüssels geht häufig vom Basalteil des Halses aus, so daß die Rüsselspitze aus der Vertiefung hervorschaut (Fig. 7).

Der Rüssel ist mit 10 Hakenlängsreihen versehen, in denen je 10—12 Haken von zweierlei Gestalt sitzen, die vorderen größer mit rücklaufendem Wurzelast (Maße des freien Teiles 0,052—0,055 mm, des Wurzelteiles 0,058—0,06 mm), die hinteren kleiner, mit einem kleinen Wurzelteil (Ausmaße des freien Teiles 0,04 mm, des Wurzelteiles von 0,02—0,03 mm). Durch die Form der Haken steht also *Polymorphus corynoides* ziemlich nahe dem *P. magnus*. Die Rüsselscheide inseriert am hinteren Teil des Rüssels.

Die unregelmäßig oval gestalteten Hoden liegen nicht wie bei *P. minutus* und *magnus* hinter der Rüsselscheide, sondern lateral von ihr und zwar schräg hintereinander, wobei der vordere bei allen untersuchten Exemplaren kleiner als der hintere war.

Der Kittdrüsenapparat variiert, wie ich schon oben bemerkte, bei den einzelnen Exemplaren in hohem Maße und leitet von dem schlauchförmigen Typus der Gattung *Polymorphus* Lühe zu dem birnförmigen der Gattung *Corynosoma* Lühe über. Bei einigen Stücken waren die Drüsen der Längsachse des Körpers gleichgerichtet, wie es für *Polymorphus* typisch ist, bei anderen dagegen bogenförmig gekrümmt. Bei einigen Männchen war die sogenannte Bursa als muskulöses, glockenförmiges Gebilde am Hinterende des Körpers vorgestülpt (Fig. 6).

Die Eilänge beträgt 0,0888—0,0962 mm, die Breite 0,0148 mm. Die Eier besitzen wie bei den übrigen Arten 3 Hüllen (Fig. 11), wobei sie sich von den Eiern der Arten *P. minutus* und *P. magnus* durch schwächere Verschmälerung der Polfortsätze unterschieden. Die Art steht also auch nach dem Bau der Eier zwischen *Polymorphus* und *Corynosoma*.

Zur größeren Anschaulichkeit gebe ich im nachstehenden eine tabellarische Übersicht aller 3 Arten der Gattung *Polymorphus*.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*P. minutus*	*P. magnus*	*P. corynoides*
Untersucher	Goeze	Skrjabin	Skrjabin
Jahr	1782	1913	1913
Wirt	*Oidemia fusca, Gallinula chloropus, Nyroca fuligula, N. ferina, Anas boschas, A. b. dom., Brenta bernicla, Cygnus c. domesticus, Anas Nyroca marila, Rallus aquaticus, Squatarola squatarola, ? Larus fuscus*	*Fuligula rufina*	*Anas boschas*
Länge des Männchen	3	6—11	1,2—2—3
Länge des Weibchen	10	13—16	
Hakenlängsreihen	16	14—16—18	10
Hakenquerreihen	7—10	7—9	10—12
Endteil der vorderen Haken	0,075	0,0518—0,059	0,052—0,055
Wurzelteil derselben Haken	0,065	0,0555—0,0666	0,058—0,06
Eilänge	0,091—0,11	0,056—0,077	0,089—0,096
Eibreite	0,0182—0,019	0,015—0,0185	0,0148
Verbreitung	Europa, Turkestan	Russisch Turkestan	



Fig. A.

4. *Polymorphus sp.*

2 Larvenformen einer anscheinend ur Gattung *Polymorphus* gehörigen Art fand ich im Dünndarm eines *Vanellus cristatus* L. Da geschlechtsreife Individuen fehlen, kann ich über die Artzugehörigkeit leider nichts aussagen. Bei den beiden Exemplaren war der Rüssel nur unvollständig aus der Rüsselscheide vorgestülpt (s. Fig. A). Er ist sehr schmal, mit 15—16 Hakenlängsreihen versehen, von denen jede 9—10 Haken enthält. In der Form und Größe (Endteil der vorderen Haken 0,04—0,059 mm lang, Wurzelteil derselben 0,055—0,06 mm) erinnerte die Art sehr an *Polymorphus magnus n. sp.*

II. Gen. *Centrorhynchus* Lühe.

Diese Gattung war bisher nur aus Raubvögeln (Lühe) und aus Rabenvögeln (Solowiow) bekannt. Bei näherer Untersuchung erwies es sich indessen, daß die von mir im Darm von *Vanellus cristatus* gefundenen Exemplare einer Acanthocephalenart zur Gattung *Centrorhynchus* gehören und mit der Art identisch sind, die de Marval in seiner Monographie (1) als *Echinorhynchus lancea* Westrumb beschreibt. Bisher war diese Art noch nicht in einer modernen Gattung untergebracht worden, sondern stand in der Sammelgattung *Echinorhynchus*. Obwohl Westrumb in seiner Originalbeschreibung selbst angibt, daß seine Art mit *Echinorhynchus vanelli* Gmelin 1791 identisch ist, können wir diesen letzteren Namen nicht für *E. lancea* eintreten lassen, da wir nicht wissen, ob die von Westrumb angegebene Synonymie auch wirklich richtig ist.

5. *Centrorhynchus lancea* (Westrumb) 1821.

Nach der Literatur kommt die Art außer in *Vanellus cristatus* L., in der ich sie einmal fand, auch in *Vanellus capella* Schaeff., *Charadrius pluvialis* L., *Pavoncella pugnax* L., *Himantopus himatopus* L., *H. plinii* Ger., *Eudromias morinelli* L., *Aegialites cantianus* Lath., *Oedicnemus oedicnemus* Temm., *Cuculus canorus* L. vor.

Der Körper ist von spindelförmiger, schlanker Gestalt, gekrümmt, nach vorn und hinten verjüngt und an den Enden abgerundet (Fig. 9). Die Länge des einzigen männlichen Exemplars beträgt 6,3 mm, die Weibchen sind dagegen bedeutend größer und messen 12—20 mm. Der Rüssel trägt 30 Hakenlängsreihen mit 11—14 Haken in jeder Reihe. De Marval gibt die Zahl der „crochets" in der Längsreihe zu 7—8 an, da er die hinteren kleineren Haken im Gegensatz zu den „crochets" als „aiguillons" bezeichnet, die nach ihm auch in der Zahl von 7—8 vorkommen sollen, womit die für unsere Art gültige Zahl gegeben ist.

In ihren Hauptmerkmalen stimmen meine Exemplare vollständig mit der Beschreibung de Marval's überein, so daß ich im nachstehenden mich auf die Erwähnung dessen beschränke, was von anderen Autoren noch nicht erwähnt worden ist.

In der Literatur finden sich nicht Angaben über die Insertion der Rüsselscheide. Die Untersuchung ergab, daß diese nicht am Rüsselende, sondern in der Mitte des Rüssels inseriert, daß also die Art zur Gattung *Centrorhynchus* gehört. Ein weiteres, bisher unbe-

kanntes Merkmal liegt in der Form des Wurzelteils der Haken. In den vorderen Reihen besitzen die Haken einen kräftigen rücklaufenden Wurzelast, weiter nach hinten jedoch werden die Haken immer kleiner, und der Wurzelteil nimmt ebenfalls an Größe ab, wobei er auch seine Form verändert: indem der Hakenteil von der Mitte des Wurzelteils abgeht, erhalten wir einen unteren rücklaufenden und einen oberen aufsteigenden Wurzelast, die letzten Reihen dagegen besitzen nur einen aufsteigenden Wurzelast. Diese Eigentümlichkeit ist bisher nur von einigen Acanthocephalenarten bekannt (*Pomphorhynchus* Mont. und *Echinorhynchus plagicephalus* Westr.). De Marval hat bei seinen Untersuchungen diese Verhältnisse nicht bemerkt, da er angibt, daß seine „aiguillons" „sans racines" wären (p. 297).

Die Eier sind nach meinen Messungen 0,0444—0,0518 mm lang und 0,0185—0,0222 mm, von 3 konzentrischen Hüllen umgeben und entsprechen in ihrer Form und ihrer geringen Größe vollständig den Verhältnissen bei der Gattung *Centrorhynchus* Lühe.

In folgenden Merkmalen weicht die Art von der Gattungsdiagnose ab:

1. die Hoden liegen fast in der Mitte der Körperlänge;
2. die Kittdrüsen sind dementsprechend nicht so langgestreckt wie bei der typischen Art.

Ich betrachte diese Abweichungen jedoch nur als Arteigenheiten, denen keine generische Bedeutung zukommt.

III. Gen. ***Gigantorhynchus*** Hamann 1895.

Diese Gattung, ursprünglich von Hamann für die 3 Arten *Echinorhynchus taenioides* Diesing, *E. spira* Dies., *E. echinodiscus* Dies. aufgestellt, wurde späterhin durch das Einbeziehen einer weiteren Zahl von Formen erweitert, zu denen sogar *Echinorhynchus gigas* Goeze gehörte (v. Linstow, 1897). Bis heute ist jedoch von niemand eine Revision der unter *Gigantorhynchus* aufgeführten Formen versucht worden, ebenso wie es uns noch an einer genauen Gattungsdiagnose fehlt. Lühe hat in einer Arbeit (5) als Type der Gattung *Echinorhynchus echinodiscus* Dies. festgesetzt und uns gleichzeitig eine Revision der Gattung in Aussicht gestellt, wobei er bemerkt, daß die Zugehörigkeit von *E. spira* Dies. und *E. taenioides* Dies. zu *Gigantorhynchus* zweifelhaft sei. In seiner neuesten Arbeit (6) stellt Lühe den *Echinorhynchus moniliformis* Bremser in die Gattung und

weist auf einige Merkmale hin, die die Art mit anderen Gigantorhynchiden gemeinsam hat, und zwar auf die Anwesenheit von 8 Kittdrüsen, auf die wurstförmigen, im hinteren Körperabschnitt gelegenen Hoden, wozu noch die von HAMANN angegebenen Merkmale kommen: ventrale Lage des Hirnganglions, Bau der Rüsselscheide und endlich die deutliche Ringelung des Körpers, die sich jedoch nur auf die Oberfläche beschränkt und nicht die inneren Organe berührt. Wenn wir diese Merkmale in ihrer Gesamtheit in Betracht ziehen, so müssen wir zu dem Schluß kommen, daß die Mehrzahl der zu *Gigantorhynchus* gezogenen Arten aus dieser Gattung zu entfernen sind und daß augenblicklich nur 2 Arten nachbleiben: *Gigantorhynchus echinodiscus* DIES. und *G. moniliformis* BREMS. Ob noch andere Arten in die Gattung gehören, wird die Revision zeigen, die wir wohl bald von LÜHE erwarten dürfen.

6. *Gigantorhynchus empodius n. sp.*

Ich besitze von dieser neuen, nach allen Merkmalen zur Gattung *Gigantorhynchus* gehörenden Art nur 1 Exemplar, und zwar 1 Männchen, aus dem Darm von *Ardea cinerea* L.

Die Länge des Exemplars beträgt ca. 30 mm, die Breite 1,3 mm. Das Vorderende ist etwas verjüngt, das vorderste Ende ungeringelt (Fig. 14). Der Rüssel ist leider nicht ganz ausgestülpt, glücklicherweise sieht aber das Rüsselende hervor, und man kann erkennen, daß in der vorderen Hakenreihe die für *G. echinodiscus* charakteristischen mächtig entwickelten Haken fehlen. Durch den vorderen durchsichtigen, mit feinen Stacheln besetzten Körperabschnitt schimmert der tiefer liegende Teil des Rüssels nach außen und erlaubt die 14 Hakenlängsreihen zu erkennen.

In jeder Reihe sitzen nicht weniger als 5—6 Haken, es ist jedoch nicht möglich, ihre genaue Zahl festzustellen, da die hintersten durch mächtige Muskelmassen verdeckt werden. Alle zur Beobachtung kommenden Haken sind von gleicher Größe und Form, mit einem stark entwickelten rücklaufenden Wurzelteil, der größer ist als der freie, schwach entwickelte Teil. Die Ausmaße des freien Hakenteiles betragen 0,022 mm, die des Wurzelteiles 0,032 mm. Die Lage des Hirnganglions entspricht ganz den Verhältnissen bei *Gigantorhynchus*.

Die Hoden sind von länglich-ovaler, unregelmäßiger Gestalt und liegen im hinteren Körperdrittel in der Medianlinie unmittelbar hintereinander. Durch die Lage seiner Hoden unterscheidet sich unsere Art von *G. moniliformis*, bei dem die Hoden voneinander

durch einen beträchtlichen Zwischenraum getrennt sind. Bei *G. echinodiscus* dagegen, von dem ich Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Lühe einige Präparate vergleichen konnte, schiebt sich das vordere Ende des hinteren Hodens vor das hintere Ende des vorderen, wie schon Lühe in seiner Beschreibung der Art bemerkt (6).

Die 8 Kittdrüsen unserer Art haben bohnenförmige Gestalt und unterscheiden sich dadurch von *G. echinodiscus*, bei dem die Drüsen eine rundlich-ovale Form haben.

Leider kann ich wegen des Fehlens eines Weibchens nichts über die Eier sagen, auch kann ich auf Grund des geringen Materials nichts weiter zu der kurzen Beschreibung hinzufügen, ich glaube aber, daß die angeführten Merkmale genügen werden, um die Artrechte und die Gattungszugehörigkeit meiner Form zu begründen.

Die Aufzählung und Beschreibung der obenstehenden 6 Arten erschöpft mein Material an turkestanischen Acanthocephalen aus Wasser- und Sumpfvögeln. Leider sind die Exemplare aus *Mergus merganser*, *Totanus glareola* und *Fuligula nyroca* während des schwierigen Transports meiner Sammlung aus Aulie-Ata nach Petersburg zugrunde gegangen.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Braun für das fortwährende Interesse an meinen Arbeiten und liebenswürdige Unterstützung sowie Herrn Prof. Dr. Lühe für weitgehende Mitteilungen aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Ganz besonders verbunden bin ich Herrn Dr. Dampf für die freundlichst besorgte Übersetzung des russischen Manuskripts.

Königsberg i. Pr., April 1913.

Literaturverzeichnis.

1. DE MARVAL, Monographie des acanthocéphales d'oiseaux, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 13, 1905, Genève.
2. HAMANN, O., Die Nemathelminthen. Beiträge zur Kenntnis ihrer Entwicklung, ihres Baues und ihrer Lebensgeschichte, Hft. 1, 1891; Hft. 2, 1895, Jena.
3. KAISER, JOHANNES, Die Acanthocephalen und ihre Entwicklung, in: Biblioth. zool., Hft. 7, 1891—1893.
4. v. LINSTOW, Nematoden, Trematoden und Acanthocephalen, gesammelt von Prof. FEDTSCHENKO in Turkestan, in: Arch. Naturg., Jg. 1883, Bd. 1.
5. LÜHE, M., Geschichte und Ergebnisse der Echinorhynchen-Forschung bis auf WESTRUMB (1821), in: Zool. Ann., 1904.
6. —, Acanthocephalen, in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, hrsgeg. von BRAUER, Hft. 16, Jena 1911.
7. SOLOWIOW, P., Vers parasitaires des oiseaux du Turkestan (avec 15 fig. dans le texte), in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 17, 1912 (Russisch).
8. WESTRUMB, De helminthis acanthocephalis, Hannoverae 1821.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 15.

Fig. 1. *Polymorphus magnus n. sp.* im Darm von *Fuligula rufina* L. in situ. 1 : 1.

Fig. 2. *Centrorhynchus lancea* Westr. im Darm von *Vanellus cristatus* L. in situ. 1 : 1.

Fig. 3. *Polymorphus corynoides n. sp.* im Darm von *Anas boschas* L. in situ. 1 : 1.

Fig. 4. *Polymorphus magnus n. sp.*, Lacunensystem des Weibchens. 18 : 1.

Fig. 5. *Polymorphus magnus n. sp.*, Rüssel eines Weibchens mit 18 Hakenlängsreihen. 120 : 1.

Fig. 6. *Polymorphus corynoides n. sp.*, Habitusbild des Männchens. 79 : 1.

Tafel 16.

Fig. 7. *Polymorphus corynoides n. sp.*, Rüssel eines nicht geschlechtsreifen Exemplars aus *Anas boschas*. 175 : 1.

Fig. 8. *Centrorhynchus lancea* Westr., Rüssel eines Männchens aus *Vanellus cristatus*. 175 : 1.

Fig. 9. *Centrorhynchus lancea* Westr., Habitusbild eines Männchens aus *Vanellus cristatus*. 23 : 1.

Fig. 10. *Polymorphus magnus n. sp.*, Ei. 995 : 1.

Fig. 11. *Polymorphus corynoides n. sp.*, Ei. 995 : 1.

Fig. 12. *Centrorhynchus lancea* Westr., Ei. 995 : 1.

Fig. 13. *Gigantorhynchus empodius n. sp.* aus *Ardea cinerea*, Vorderende des Männchens. 135 : 1.

Fig. 14. *Gigantorhynchus empodius n. sp.* aus *Ardea cinerea*, Habitusbild des Männchens. 9 : 1.

2

Ms
Ph
Ut
Bs
Dst
H
D

1

Ms
Ph
O
Ut
K
H
Ut

3

D
H
Dst

4

Ms
Ph
O
Ut
Bs
Ut
Dst
K

5

6

7

Ms
Ph
O
D
Bs
Dst
Ut
K
Rs
H
Ex

G. Burdach del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

P. Weise, lith. Jena



G. Burdach del.

Skrjabin

Verlag von Gustav Fischer in Jena

P. Weise, Lith. Jena.

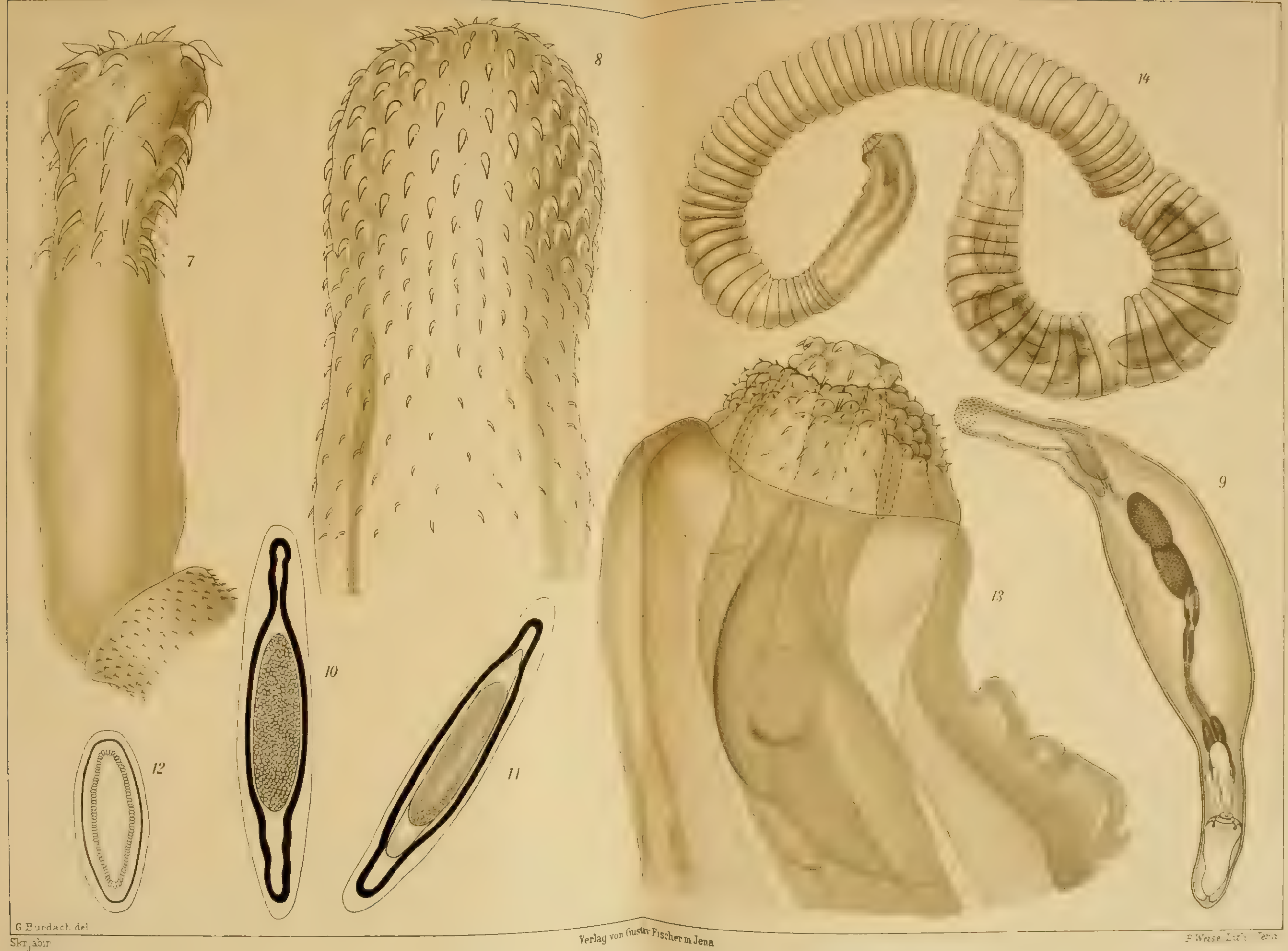


G. Burdach del.

Skrjabin

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

P. Weise, Lith. Jena.



G. Burdach del.
Skrjabin
Verlag von Gustav Fischer in Jena
P. Weise Lith. Jena

Copulation und Spermatophoren von Grylliden und Locustiden.

I.

Von

Prof. Dr. **Ulrich Gerhardt**, Breslau.

Mit Tafel 17—18 und 22 Abbildungen im Text.

Es kann wohl kaum zweifelhaft sein, daß die beiden Orthopterenfamilien der Locustiden und Grylliden eine so große Menge morphologischer Übereinstimmungen aufweisen, daß man sie als zwei sehr nah miteinander verwandte Formkreise ansehen muß. Die Lage des Stridulationsorgans, der Hörorgane und endlich die von Brunner (10) so eingehend studierte Übereinstimmung des Abdominalendes in beiden Geschlechtern stellt beide Familien sogar so nah zueinander, daß es des unterscheidenden Merkmales, der 3- oder 4-gliedrigen Tarsen, bedarf, um mit Sicherheit eine Form, besonders eine ungeflügelte, als Gryllide oder Locustide zu erkennen. Brunner (13) weist darauf hin, daß für die Locustidenfamilie der *Stenopelmatidae* eine ganze Anzahl von Autoren eine Zugehörigkeit zu den Grylliden beansprucht habe.

Nun zeigen, worauf gleichfalls Brunner (13) hinweist, Grylliden- und Locustidenformen große Konvergenzähnlichkeiten, so daß grabende Formen, wie *Gryllotalpa*, ihr Analogon auch unter den Locustiden finden können (*Stenopelmatus*).

Übereinstimmungen sind also in Menge da, nur fragt es sich,

ob wir die Locustiden oder die Grylliden als die primitiveren, phylogenetisch älteren Formen zu betrachten haben. BRUNNER sieht die Grylliden als sekundär veränderte Locustidenabkömmlinge an. „Der erste Gryllode ist unzweifelhaft aus einem Locustiden entstanden, aber die Stenopelmatiden stammen nicht von diesem Grylloden ab, sondern sind — wenn man sich so ausdrücken darf — ein zweiter Versuch der Locustodeen in der Richtung der Gryllodeen.“ Neben dieser Auffassung können noch zwei andere als möglich geäußert werden. Einmal könnte man auch umgekehrt die Grylliden als von den Locustiden abgeleitete Formen betrachten. Dagegen spricht aber die reduzierte Tarsenzahl der Grylliden, die wohl zweifellos einen sekundär erworbenen Charakter darstellt. Außerdem aber kann eine dritte Auffassung dahin geäußert werden, daß Grylliden wie Locustiden von einer gemeinsamen Vorfahrenfamilie abstammten, die eine Vereinigung der Charaktere von Grylliden und Locustiden darstellte. Die Grylliden stellen im allgemeinen sicher keinen höheren Entwicklungsgrad des Locustidenstammes dar, sondern, im Gegenteil, sind die Locustiden in ihren entwickelsten Formen sicherlich zu einer weit höheren Stufe der Differenzierung gelangt.

In diesen Zeilen soll nun der Versuch gemacht werden, die phyletische Bedeutung und Entwicklung eines biologischen Vorganges bei Grylliden und Locustiden zu verfolgen, eines Vorganges, der gerade bei diesen beiden Insectenfamilien eine große Einheitlichkeit des Verlaufes trotz mannigfacher Abweichungen im einzelnen angenommen hat, des Begattungsvorganges.

Die erste Anregung zu meinen Studien in dieser Richtung gab mir ein Aufenthalt in Rovigno im Jahre 1900, bei dem ich zum ersten Male in großer Anzahl Weibchen von *Phaneroptera quadripunctata* und außerdem noch ein Weibchen von *Decticus albifrons* mit Spermatophoren fand. Im Jahre 1906 hielt ich mich zur Ausführung biologischer Orthopterenstudien während der Monate September und Oktober in Bosnien und der Herzegowina auf, und dieser Expedition verdanke ich mein erstes konserviertes Material an Locustidenspermatophoren, und zwar von der Phaneropteride *Tylopsis liliifolia*. Die Reise wurde ausgeführt mit Hilfe eines Reisestipendiums aus der Gräfin BOSE-Stiftung in Höhe von 1500 Mark, das ich von dem Kuratorium dieser Stiftung in Berlin gütigst zuerteilt bekam. Es ist mir ein Bedürfnis, dem Kuratorium der Gräfin BOSE-Stiftung, insbesondere Herrn Geheimrat Prof. Dr. OSCAR HERTWIG, der mein Gesuch in liebenswürdigster Weise unterstützt

hat, an dieser Stelle meinen ehrerbietigsten, tiefstgefühlten Dank auszusprechen. Die mir zur Verfügung gestellte Summe hat mir nicht nur ermöglicht, diese Reise zu machen, sondern mir auch später Ferienbeobachtungen innerhalb des Deutschen Reiches in den darauffolgenden Jahren, ferner die Anschaffung von Zuchtkästen usw. gestattet.

Vielleicht wird es nicht unzweckmäßig sein, an diesem Ort Einiges vorauszuschicken über die Erfahrungen, die ich über die Methode biologischer Beobachtung an Insecten gewonnen habe. Ich stand früher auf dem Standpunkt, daß ausschließlich die Beobachtung des Tieres im Freien anzuwenden sei und einwandfrei zum Ziele führe. Bei biologischen Studien an Kreuzspinnen [1]) war es mir auf diese Weise gelungen, die Mehrzahl der Fragen, die ich mir gestellt hatte, zu beantworten. So habe ich früher mich auch bemüht, alle Studien an Locustiden im Freien anzustellen, und die ersten Beobachtungen von Begattungen fanden auch wirklich im Freien statt. Seit dem letzten Sommer aber verwende ich fast ausschließlich gefangene Tiere zu meinen Studien, und zwar vor allem deshalb, weil einmal die Vorgänge bei der Begattung selbst im Käfig oder Terrarium sich nicht anders als im Freien abspielen und weil zweitens eine beträchtliche Zeitverschwendung vermieden wird. Außerdem kann man in der Gefangenschaft die Bedingungen der Außenwelt mannigfach modifizieren und hat so das Zustandekommen der zu beobachtenden Vorgänge wenigstens einigermaßen in der Gewalt, während man im Freien von einer Menge von Zufälligkeiten abhängig ist. Wenn so praktisch die Beobachtung gefangener Tiere rascher zum Ziele führt und häufig auch genaueres Zusehen erlaubt, so gewährt doch das Beobachten im Freien zweifellos, gerade weil es schwieriger ist, eine größere persönliche Befriedigung nach erreichtem Erfolge, außerdem gewährt es in manchen Dingen doch einen richtigeren Einblick als die Studien an Gefangenen. Somit erscheinen als Ergänzung der an Gefangenen gewonnenen Befunde Beobachtungen im Freien doch wünschenswert.

Die Begattung der Locustiden und Grylliden weist in zwei Hauptpunkten eine prinzipielle Übereinstimmung auf: das Männchen befindet sich bei beiden während der Copulation unter dem Weibchen, und bei dieser wird eine post coitum äußerlich sichtbare Spermatophore dem Weibchen in die ventral von der Legröhren-

1) In: Zool. Jahrb., Vol. 31, Syst., 1911, p. 643.

wurzel gelegene Begattungsöffnung eingebracht. Dieser Begattungsmodus weicht, wie später zu erörtern sein wird, nicht nur von dem anderer Orthopteren, sondern auch von dem anderer Insecten im allgemeinen ab; er stellt in der Vereinigung der beiden erwähnten Charaktere einen Vorgang dar, der eine biologische Sonderstellung einnimmt.

Wenn somit die Begattung beider Familien einen in sich abgeschlossenen einheitlichen Typus darstellt, so ist sie im einzelnen doch einer Menge von Variationen fähig, die wir denn auch bei den verhältnismäßig wenigen bis jetzt daraufhin untersuchten Formen in reichem Maße verwirklicht finden.

Insbesondere ist ein Typus der Gryllidencopulation von einem solchen der Locustidenbegattung zu unterscheiden, der mit der Ausstattung des männlichen Hinterleibsendes mit Haftorganen bei den meisten Locustiden zusammenhängt. Ferner ist die Form der Spermatophore bei Grylliden immer ganz anders als bei Locustiden. — Es war nun mein Bestreben, einerseits verschiedene Abwandlungen dieser beiden Typen zu untersuchen und ganz besonders durch das Studium von „Übergangsformen" — es handelte sich hier um gryllidenähnliche Locustiden aus der Familie der *Stenopelmatidae* — festzustellen, ob die beiden nach recht verschiedenen Richtungen entwickelten Modi der Begattung der Grylliden und Locustiden durch Zwischenstufen entweder voneinander abgeleitet oder doch auf eine gemeinsame Ausgangsform zurückgeführt werden könnten.

Wenn ich es wage, das Wenige, was ich bisher an Resultaten erreicht habe, bereits zu veröffentlichen, so soll das mit dem Hinweis geschehen, daß ich mir der Unvollkommenheit meiner Befunde wohl bewußt bin, daß ich aber doch glaube, zu einem gewissen vorläufigen Abschluß gekommen zu sein.

Die Pause, die im Winter in der Beobachtung fast alles einheimischen Insectenmaterials eintreten muß, hat auch dieses Jahr eine Unterbrechung meiner Studien notwendig gemacht, die ich daher erst in den Sommermonaten, nach Fertigstellung dieser Abhandlung, wieder werde aufnehmen können.[1]) Doch verdanke ich gerade den Monaten des letzten Winters Beobachtungen an gefangenen exotischen Formen, deren Studium zum vorläufigen Abschluß dieser Beobachtungen notwendig war.

---

1) Die Beobachtungen an *Gryllotalpa* und *Gryllus domesticus* wurden erst im Frühjahr 1913 angestellt.

Die Literatur über unseren Gegenstand wird im einzelnen am besten bei der Besprechung der Befunde der einzelnen beobachteten Grylliden- und Locustidengruppen (Subfamilien und Gattungen) zu erwähnen sein. Hier seien nur einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt.

Zunächst muß ich erwähnen, daß ich, als ich bereits diese Studie abgeschlossen hatte und ans Schreiben ging, durch Herrn Dr. Dampf in Königsberg die Mitteilung bekam, daß Herr Dr. B. Th. Boldyrev in Moskau über das gleiche Thema arbeite. Ich habe mich mit Boldyrev daraufhin in Verbindung gesetzt und erfahren, daß er zum Teil die gleichen Objekte untersucht hat wie ich, insbesondere hat auch er die Copulation der Stenopelmatide *Diestrammena* untersucht. Auf diese von den meinen unabhängigen Studien werde ich weiter unten einzugehen haben. In der deutschen Literatur findet sich wenig über unseren Gegenstand, mehr in der französischen, wohl auf Anregung der Fabre'schen Schilderung der Copulation von *Decticus* (16). Besser als die der Locustiden ist die Copulation der allerdings sehr viel leichter zu beobachtenden Grillen bekannt geworden.

Beobachtungsmaterial.

Begattungen wurden beobachtet von den Grylliden *Liogryllus campestris* L., *Gryllus domesticus* L., *Nemobius sylvestris* Fab. und *Gryllotalpa vulgaris* L.; von folgenden Locustiden: *Decticidae: Decticus verrucivorus* L., *Platycleis roeseli* Hagenb., *Pl. grisea* Fab.; *Phaneropteridae: Phaneroptera falcata*. *Leptophyes punctatissima* Bosc; *Stenopelmatidae: Diastrammena maromata* de Haan.

Außerdem wurden, ohne daß die Copulation beobachtet werden konnte, Spermatophoren vorgefunden und konserviert an Weibchen von Decticidae: *Decticus albifrons* Fab., *Thamnothrizon cinereus* L., Locustidae: *Locusta viridissima* L., Phaneropteridae: *Tylopsis liliifolia* Fab.

Spermatophoren wurden konserviert in Formol 5%, Alkohol 70% und Carnoy'scher Flüssigkeit.

1. Copulation und Spermatophoren von Grylliden.

a) Echte Grylliden.

Die Copulation der Grylliden, und zwar der beiden der Beobachtung zugänglichsten Arten, der Haus- und Feldgrille, *Liogryllus*

campestris L. und *Gryllus domesticus* L., ist durch FRISCH (19) und durch RÖSEL VON ROSENHOF (30) in seinen „Insektenbelustigungen" in den zunächst in die Augen fallenden Punkten bereits vortrefflich geschildert worden. Außerdem hat LESPÈS (26) die Begattung von *Liogryllus campestris* so eingehend beobachtet und analysiert, daß eigentlich für diese Species nur noch einige Ergänzungen zu geben sind. Auch bei FISCHER (18), GRABER (20, 21) und TÜMPEL (33) sind die Copulationsgewohnheiten der Feldgrille geschildert worden.

Neuerdings hat BAUMGARTNER (2)[1]) in seiner Arbeit über die Copulation der Grylliden an der amerikanischen Feldgrille[2]) die LESPÈS'schen Angaben nachgeprüft und erweitert, außerdem die Copulation von *Gryllus domesticus* L. und *Nemobius fasciatus* beobachtet. Auf seine Befunde wird noch wiederholt näher einzugehen sein.

Ich konnte an einem Feldgrillenpärchen, das ich im Sommer 1912 im Zoologischen Institut zu Breslau in meinem Arbeitszimmer hielt, innerhalb weniger Wochen 48 Copulationen selbst beobachten und außerdem noch häufig Spermatophoren in der Vulva des Weibchens vorfinden. Bedeutend weniger Begattungen konnte ich bei *Gryllus domesticus* L. studieren. — Bei *Nemobius sylvestris* FAB., der kleinen unter Laub lebenden Waldgrille, habe ich nur 2 Copulationen beobachtet, für die auf Sträuchern lebende Gattung *Oecanthus* und zwar für eine amerikanische Art, liegen Beobachtungen von HANKOCK (22) vor.

Betrachten wir zunächst den Copulationsmodus von *Liogryllus campestris*. Ein Grillenpärchen, das einmal aneinander gewöhnt ist, lebt in einer Art von Ehe, und es finden fast täglich wohl mindestens 2 Copulationen statt, aber auch 3—4. Das von mir in Gefangenschaft gehaltene Paar wurde am 10. Juni 1912 in ein Terrarium gesetzt, am nächsten Tage wurde durch Herrn Präparator POHL der erste Coitus beobachtet, ein zweiter am 12. Juni. Vom 13. ab habe ich dann fast täglich Begattungen gesehen. Außerhalb der eigentlichen Zeiten der Copulationstätigkeit der Tiere braucht man sie nicht zu beobachten, da jede Begattung durch Zirpen des Männchens eingeleitet wird. Sehr häufig, aber durchaus nicht immer,

1) Die BAUMGARTNER'sche Arbeit, die in vielen Punkten dieselben Ergänzungen der LESPÈS'schen Beobachtungen an *Liogryllus campestris* bietet wie meine Befunde, kam erst in meine Hände, als dieser Passus über die Grylliden schon geschrieben war.

2) Der lateinische Name der Art wird leider nicht angegeben.

setzt sich das Männchen vor das Loch, in dem das Weibchen weilt, den Kopf ins Innere der Röhre gewandt, und zirpt lebhaft. Doch kann diese Einleitung zur Begattung auch vom Bau entfernt vor sich gehen. Hier sei die Bemerkung eingeschaltet, daß auch im Freien an einem Loch, vor dem ein Männchen zirpt, regelmäßig ein Weibchen sitzt, so daß Rösel's Annahme, die Männchen bewohnten ihre eigenen Löcher, nicht zuzutreffen scheint. Auf diese Tatsache, die ihm von früher her geläufig war, machte mich Herr Pohl aufmerksam.

Wenn das Weibchen nicht begattungsgeneigt ist, zirpt das Männchen oft stundenlang. Bei einem aneinander gewöhnten Pärchen ist aber das Zirpen vor der Begattung meist nur von kurzer Dauer. Wenn das Weibchen sich dem Männchen nähert, stellt sich dieses, worüber Lespès sein Erstaunen beim ersten Anblick äußert, mit dem Hinterleibsende nach dem Kopf des Weibchens und beginnt mit einem ganz eigenartigen, veränderten Modus des Zirpens, den Fischer (18) bereits gehört und als „cantus mitior" bezeichnet hat. Dies Zirpen, das höchste geschlechtliche Erregung und Begattungsbereitschaft des Männchens ausdrückt, ist schwer zu beschreiben; zwischen scharfen, zwitschernden Zirptönen hört man ein ununterbrochenes Schnurren, wie das einer Repetieruhr, die zum Schlagen ausholt. Während diese Geräusche hervorgebracht werden, wobei die Elytren wie beim gewöhnlichen Zirpen hochgehalten, aber in etwas anderer Weise gegeneinander gerieben werden, führt das Männchen ruckweise eigentümliche Stoßbewegungen mit dem ganzen Körper nach rückwärts aus. Dabei nähert es seine Hinterleibsspitze mehr und mehr dem Kopfe des Weibchens. Schließlich geht dieses einen Schritt vor und beginnt den Rücken des Männches zu belecken und zu benagen. Das Männchen schiebt sich nun weiter nach rückwärts, streckt dabei seinen Hinterleib auffallend in die Länge, legt die Elytren flach an und führt mit dem weit in den Nacken gelegten Kopf krampfhafte Drehbewegungen nach rechts und links aus. Diese Bewegungen beschreibt Rösel bei der Hausgrille: „Das durch den Gesang herbeygelockte Weiblein gibt dem Männlein seine Gegenwart durch seine lange Fühlhörner zu erkennen. Dieses tucket sich hierauf nieder und bewillkommt jenes mit einem gestreckten und sich von einer Seite zur anden drehenden Kopf. Das Weibchen besteiget hierauf, wie bei den Heuschrecken zu geschehen pfleget, ihren angenehmen Sänger, und alsdann wird die Paarung, in etlichen Minuten, ohne Gesang und ohne merkliche Bewegung

vollbracht.“ LESPÈS schildert die Auslösung der Begattungsstellung beim Männchen durch das Nagen des Weibchens auf dessen Rücken, jedoch nicht diese Kopfbewegungen.

Herr Kollege ZIMMER und ich haben häufig an unseren Gefangenen festgestellt, daß beim Männchen, sowie es zu der zweiten Art des Zirpens übergegangen ist, durch eine leichte Berührung der Dorsalfläche seines Abdomens jedesmal der besprochene Komplex von Bewegungen ausgelöst werden konnte, der sonst durch das Weibchen hervorgerufen wird, das auf dem Rücken herumnagt. Dieses Beißen und Lecken der weiblichen Tiere auf dem Rücken des Männchens spielt nicht nur bei Grylliden, sondern auch bei Locustiden eine große Rolle, es braucht aber nicht als Einleitung zur Begattung ausgeübt zu werden, obgleich das der viel häufigere Fall ist. Übrigens genügt auch das zufällige Hinweglaufen eines Weibchens über ein sexuell erregtes Männchen, um alsbald die Begattungsbewegungen hervorzurufen.

BAUMGARTNER (2) betont, daß das Benagen durch das Weibchen (the caressing by the female) nicht notwendig der Begattung vorangehen muß, sondern daß das Weibchen sich oft während des ganzen Aktes kaum beim Fressen stören lasse. Ich sah einmal ein Weibchen während der ganzen Copulation eine vertrocknete Erbse im Maul halten. Wenn aber BAUMGARTNER sah, daß in solchen Fällen das Weibchen dem Männchen nur eben erlaubte, unter seinen Leib zu kriechen, so muß ich sagen, daß ich solch große Passivität des Weibchens bei der europäischen Feldgrille nie beobachtet habe. Vielmehr sah ich immer, daß wenn das Männchen sich streckt und nach rückwärts gleitet, das Weibchen einen Schritt aktiv vorgeht. Das Männchen schiebt sich nun vollends unter das Weibchen, das also nicht, wie TÜMPEL (33) und auch GRABER (20) angibt, eine rein passive Rolle dabei spielte. Nun streckt sich der männliche Hinterleib noch bedeutend mehr, und seine dorsal aufgebogene Spitze greift an die weibliche Geschlechtsöffnung, die an der Ventralfläche der Legröhrenwurzel zwischen 8. und 9. Segment liegt.

Das was nun zunächst bei der Beobachtung der Begattung auffällt und von allen Beobachtern auch beschrieben worden ist, ist das Austreten einer Spermatophore aus der männlichen Geschlechtsöffnung.

RÖSEL (30) schreibt von der Hausgrille: „Indem sie (die Begattung) aber vor sich gehet, so kann man sehen, daß dem Weiblein an dem Legstachel, gegen dem Leib zu, von dem Männlein ein

Tröpflein, so einem hellen und kleinen Sandkörnlein gleichet, angehängt werde, welches jenes, nach geraumer Zeit, endlich in den Leib hineinziehet" und von der Feldgrille: „...so gehet die Paarung auf eben die Weise wie bey den Hausgrillen vor sich; das Tröpflein aber, so dem Weiblein von dem Männlein angehänget wird, und welches, ob es gleich einem Hirschkorn gleichet, doch viel kleiner ist, träget dasselbe einige Stunden mit sich herum, ehe es solches in den Leib ziehet."

Man sieht bei der Beobachtung der Copulation zunächst, daß das Männchen seine Hinterleibsspitze mit gewissermaßen suchenden Bewegungen heftig nach oben gegen die des Weibchens drückt. Dabei können die beiden fadenförmigen Cerci nicht die Rolle irgendwelches Greiforganes spielen; dieses wird vielmehr dargestellt durch den in der Ruhe in der Hinterleibsspitze verborgenen, hier chitinös entwickelten „Penis", der als nach oben greifendes, hakiges Gebilde nach außen vorgestreckt wird und der gleichzeitig den Behälter für die Spermatophore bis zu deren Abgabe bildet.

Dieser „Penis" bewerkstelligt die Fixierung des männlichen am weiblichen Hinterleib dadurch, daß er in die Vulva eingreift mit einem ihm eigentümlichen Organe, das von Brunner (10) für Locustiden und Grylliden als Titillator bezeichnet worden ist. Außerordentlich genau hat Lespès (26) die Bewaffnung des männlichen Hinterleibes und das Funktionieren dieser Chitinausstattung während der Bildung und Abgabe der Spermatophore untersucht. Ihm ist auch die Abbildung entnommen (Fig. B), die die Ausgestaltung des männlichen Hinterleibes und die Lage der Spermatophore in einem besonderen Teil des chitinösen Apparates darstellt. Fig. A zeigt uns die Spermatophore (*c*) in einer eigentümlichen löffelförmigen Kavität des Penis liegen, die von einem ventralen Stück und 2 seitlichen Klappen (*d*) begrenzt wird. Darüber ist der Titillator (*b*) sichtbar, noch weiter dorsal der After (*a*), von dem seitlich die abgeschnittene Basis eines Cercus liegt. Alles was ventral vom Anus, als ausgestülpte Umgebung der Geschlechtsöffnung, sichtbar ist, wird als „Penis" bezeichnet, obwohl die Anwendung dieser Vokabel auf dieses Organ bei Locustiden sowohl wie bei Grylliden nicht korrekt erscheint. Der ganze ausgestülpte Organkomplex dient nur zum allerkleinsten Teil und nicht einmal bei allen Formen zum Eindringen in die Vulva. Der größere bleibt sichtbar und birgt in seinem Innern den Teil der Spermatophore, der nach der Begattung außen am Weibchen zu sehen bleibt.

Man sieht nun bei dem weiteren Verlauf der Begattung, daß das Männchen den Titillator, also den am meisten dorsal gelegenen Teil des Begattungsapparats, mit einer Bewegung von hinten nach vorn, gleichzeitig auch nach oben, auf die Lespès bereits aufmerksam macht, caudal und dorsal von der dadurch nach unten gezogenen Subgenitalplatte des Weibchens, in die Vulva einhakt. Dabei werden die Drehbewegungen mit dem Kopf fortgesetzt, das Weibchen verhält sich vollkommen ruhig, nur drückt es seinen Hinterleib während des ganzen Vorganges stark ventralwärts, wodurch dem Männchen seine Tätigkeit offenbar wesentlich erleichtert wird. Wenn der Titillator eingeführt worden ist, hören die heftigen Bewegungen des

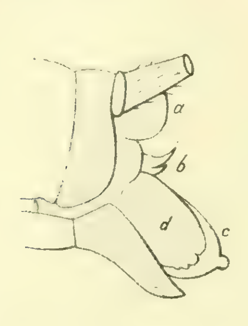


Fig. A.

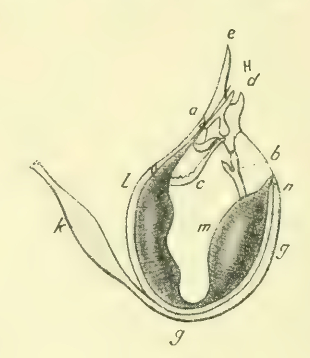


Fig. B.

Fig. A. Hinterleibsende von *Liogryllus campestris* ♂, etwas komprimiert (nach Lespès). *a* After. *b* Titillator. *c* Spermatophore. *d* Seitliche Penisklappen.

Fig. B. Penis der Feldgrille mit Spermatophore (nach Lespès). *k. g. g* Ductus ejaculatorius. *l. m. n* Spermatophore. *a*, *b—e* Chitinöse Teile. *H* Titillator.

Männchens auf. Aus dem in der Fig. A mit *c* bezeichneten Teil seines Genitalapparats tritt ein etwa birnförmig gestalteter Körper hervor, der mit einem dünnen, feinen Stiel in die Vulva hineinragt und am Weibchen hängen bleibt. Dieser Körper wird freigegeben durch seitliches Auseinanderweichen der chitinösen Klappen *c*. Nach dem Erscheinen der Spermatophore löst sich alsbald der dorsale Teil des „Penis" aus der Vulva, und die Begattung ist beendet. Nun kann es vorkommen, daß das Weibchen noch eine Zeitlang auf dem Männchen sitzen bleibt, ohne daß beide Tiere sich rühren.[1]) Gewöhnlich steigt aber das Weibchen bald vom Männchen herab. Das

1) Auch von Baumgartner bei der amerikanischen Form beobachtet.

Männchen folgt nun meist noch eine ganze Zeitlang dem Weibchen auf Schritt und Tritt, und die in ihm noch nachklingende sexuelle Erregung gibt sich in erst kurzen, später länger werdenden Pausen durch ganz eigentümliche, schüttelnde Fühlerbewegungen zu erkennen, die jedesmal nur wenige Sekunden dauern. Während der Zeit dieser Nachwirkung der Copulation habe ich nie ein Männchen stridulieren hören, dagegen war erneutes Zirpen immer das Zeichen der Bereitschaft zu einer weiteren Begattung.

Bevor wir Gestalt und Schicksale der Spermatophore näher betrachten, soll noch auf das eingegangen werden, was sich während der Begattung dem Auge des Beobachters entzieht. Lespès gibt uns auch hierüber außerordentlich genaue Darstellungen. Es lassen sich nämlich diese Vorgänge dadurch erschließen, daß man die Abgabe der Spermatophoren auch am allein gehaltenen Männchen beobachten kann. Auch ohne die Anwesenheit von Weibchen produzieren die männlichen Feldgrillen fortgesetzt Spermatophoren, die gelegentlich nach außen abgesetzt werden. Graber weist auf diesen Vorgang hin mit den Worten: „Den Teleologen zum Trotze sei es ausdrücklich gesagt, daß nach unseren vieljährigen Beobachtungen die Grillenmännchen, in Abwesenheit ihnen zusagender Weibchen, viele dieser kostbaren Samenpackete ungenutzt zur Erde fallen lassen. Wir sagen ungenutzt, weil hier noch kein Fall constatiert ist, daß samenbedürftige Weibchen, wie bei den Erdasseln, sie aufsuchen und — horribili dictu — sich selbst in die Scheide stecken.“

Diesen Vorgang — den der Abgabe der Spermatophore nach außen —, kann man nun künstlich dann beschleunigen, wenn das Männchen eine Spermatophore zur Begattung bereitgestellt hat. Lespès weist darauf hin, daß die Grillenmännchen oft schon kurze Zeit (10 Minuten, die von mir beobachteten Intervalle währten im allgemeinen viel länger, bis eine Stunde) in eigentümlicher Weise mit dem Hinterleibe pressende Bewegungen ausführen, die er mit Defäkationsbewegungen vergleicht. Dabei wird jedesmal eine Spermatophore in den löffelförmigen Behälter gelegt, der den ventralen Teil des Penis bildet und dicht dorsal von der männlichen Subgenitalplatte hervortritt. Baumgartner (2) hat diese Bewegungen bei der amerikanischen Feldgrille nicht gesehen, ich kann Lespès' Beobachtung nur bestätigen. Wenn man nun einem Männchen, das diese Bewegungen bereits ausgeführt hat, den Hinterleib von beiden Seiten leicht komprimiert, so kann man dadurch das Austreten der Spermatophore bewirken. Einmal gelang es mir, bei einem Männ-

chen, das in dem oben erwähnten Stadium war, in dem die leiseste Berührung der Dorsalfläche des Abdomens die Streckung des Hinterleibes und die eigentümlichen, sonst bei der Begattung ausgeführten Drehbewegungen des Kopfes auslöst, den Austritt der Spermatophore aus der Hinterleibsspitze unter dem Seibert'schen binokularen Mikroskop zu verfolgen.

Es wird nötig sein, auf die Bildung und auf das Zurechtlegen der Spermatophore in den männlichen Ausführungswegen sowie auf die Gestalt der Spermatophore etwas genauer einzugehen. Lespès legt die Form des von den deutschen Autoren als „Penis" bezeichneten Organs, also die unmittelbare Umgebung der Geschlechtsöffnung, eingehend dar. In der Hauptsache unterscheidet er (und zwar auch bei *Gryllus domesticus*) zwei Partien der männlichen Genitalbewaffnung, eine dorsale und eine ventrale. In dem ventralen Anteil, der aus einer hohlen gekrümmten Platte und einem hornigen „Stilet" besteht, mündet der Ductus ejaculatorius des Vas deferens, nachdem er in einem Bogen diese Platte umzogen hat (Fig. B*g*). Der dorsale Teil besteht aus 6 chitinösen Teilen, die sich um einen medialen, dreiteiligen Haken gruppieren, der bei der Copulation in die Vulva eingeführt wird. Mit anderen Worten: der dorsale Anteil stellt einen Fixierungsapparat für das männliche Hinterleibsende, der ventrale den Formungs- und Leitungsapparat für die Spermatophore dar.[1]) Lespès erörtert die Beziehung der einzelnen Teile der Genitalbewaffnung zur Segmentierung des Hinterleibes nach der von Lacaze-Duthiers gegebenen Terminologie. Das Hauptergebnis ist, daß der dorsale Bogen des 9. Hinterleibssegments (ennato-tergite) zwei Epimeriten und zwei durch seitliche Bogen dargestellte Episterniten trägt. Die beiden Hornhaken (crochets) stellen einen Sternorabditen und einen Tergorabditen dar; bei *Gryllus campestris* existiert, im Gegensatz zu *Gr. domesticus*, nur der letztgenannte. Alle diese Teile setzen den dorsalen Teil („la partie supérieure") des Copulationsapparats zusammen. Der ventrale Teil wird aus einem Stilet und der „Lame productive de la spermatophore" gebildet. Beide Teile gehören zusammen und bilden den Sterniten. In dieser Ventralpartie, zwischen 8. und 9. Sterniten, mündet der Ductus ejaculatorius.

---

1) Baumgartner kommt zu einem ähnlichen Ergebnis, das er so ausdrückt: The so called armature of the male crickets consists of a mold for forming the spermatophore and an apparatus to transfer the same to the female.

Es wird zweckmäßig sein, die Copulationsorgane der Grillen auch noch an der Hand der von BRUNNER v. WATTENWYL (10) gegegebenen Deutungen und Figuren zu betrachten.

Bei allen Orthopteren ist beim Männchen das 8. Segment noch normal gestaltet, während es beim Weibchen bereits Veränderungen aufweist, und trägt noch Stigmen. Wie LESPÈS richtig angibt, ist das 9. Segment dasjenige, an dem die charakteristischen Sexualmerkmale angebracht sind. Bei beiden Geschlechtern ist die Dorsalplatte normal gebildet, beim Männchen bildet die Sternalplatte die Lamina subgenitalis, die „in der Sternalhaut den Penis einschließt". Dieser „Penis ist nichts als die weiche, häutige Umgebung der Genitalöffnung. Er ist in unserem Falle zu der die Spermatophore formenden Lamelle mit allem Zubehör, seitlichen Klappen usw., geworden, während der von LESPÈS als Tergit aufgefaßte dorsale Anteil das Gebilde darstellt, das, in einfacherer Form auch bei den meisten männlichen Locustiden vorhanden, den Namen Titillator trägt und gerade bei Grylliden einen außerordentlich komplizierten Bau aufweist. BRUNNER, der dem Gebilde den Namen gegeben hat, betont ausdrücklich, daß es außer allem Zusammenhang mit dem eigentlichen Körperskelet steht. Es ist daher auch nicht irgendwelchen konstanten Teilen eines Segments zu homologisieren. Während bei den Locustiden, die ihn besitzen, der Titillator relativ einfach gebaut ist, ist er bei den Grylliden mit besonderen, von Art zu Art sehr verschiedenen Fortsätzen etc. versehen, so daß er als Artcharakter verwertbar ist (Fig. C).

Das 9. Segment trägt keine Stigmen. Das 10. umschließt den After, der von 3 Klappen umgeben ist, von denen die dorsale sich als Lamina supraanalis verlängert; die beiden ventralen (Sternalplatte) tragen die Cerci (Stigmata?), die bei den Grylliden, im Gegensatz zu der überwiegenden Mehrzahl der Locustiden, nicht zu Hilfsorganen bei der Begattung umgewandelt sind, sondern ungegliederte, lange, mit Tasthaaren besetzte Anhänge darstellen und wohl auch in erster Linie als Sinnesorgane fungieren.

Die für uns wichtigsten Organe, die im 9. Segment gelegen sind, würden also der Penis und der Titillator sein, der in die dorsale Haut des Penis, weiter kopfwärts eingepflanzt ist. Die Besonderheit des „Penis" der Grillen liegt hauptsächlich darin, daß er auf seiner Dorsalfläche konkav ist, und diese Aushöhlung ist es, die der Spermatophore zum Aufbewahrungsort dient, bis sie nach außen entleert wird, und in die hinein die Spermatophore durch die

bereits erwähnten Preßbewegungen des Männchens gebracht wird. Wie die schematischen Darstellungen LESPÈS' (Fig. B u. G) deutlich zeigen, mündet der Ductus ejaculatorius ventral in das caudale Ende des Hohlraumes ein. Also werden sowohl das Sperma selbst wie auch die den Körper der Spermatophore formenden Secrete in der Richtung von hinten nach vorn in die dorsale Penisrinne ergossen, und hier empfängt die Spermatophore ihre definitive Gestalt. Die Penisrinne ist in ihrem caudalen Teile sehr stark erweitert, und in ihm wird der bläschenförmige, nach der Begattung äußerlich am Weibchen sichtbare Teil der Spermatophore geformt, während in dem schmäleren Teil der Rinne, der schließlich in einer Dorsalfurche des Titillators endet, der feine Stiel, der in die Vulva hineinreicht, und außerdem noch Teile der Spermatophore gebildet werden, die ins Innere des weiblichen Körpers eingesenkt werden.

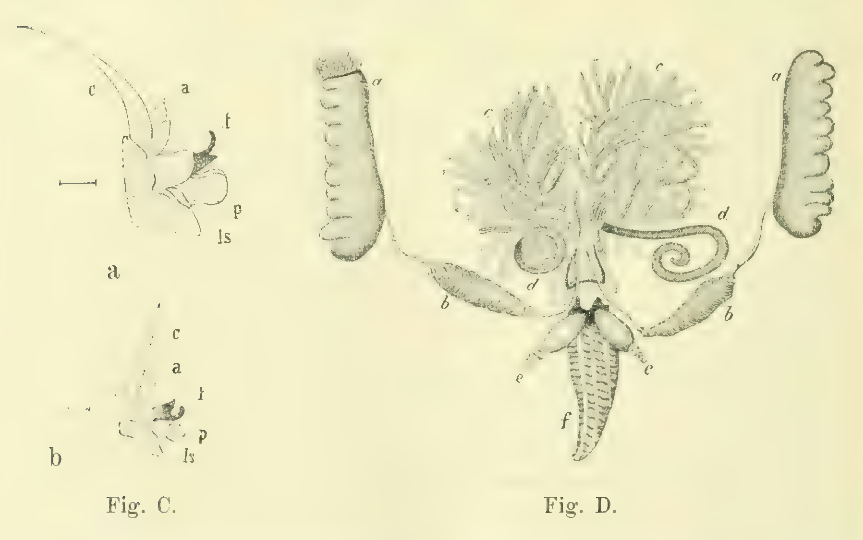


Fig. C. Fig. D.

Fig. C. Schema der Genitalsegmente a von *Gryllus campestris* und b von *Gryllus domesticus* (nach BRUNNER). *a* Anus. *c* Cerci. *ls* Lamina subgenitalis. *p* Penis. *t* Titillator.

Fig. D. Genitalorgane des Männchens von *Gryllus campestris* ♂ (nach FISCHER). *a* Hoden. *b* Vas deferens. *c—e* 3 Gruppen akzessorischer Drüsen. *f* Ductus ejaculatorius.

BAUMGARTNER (2) weist mit Recht auf die Schwierigkeiten hin, die sich der Vorstellung entgegensetzen, die wir uns von den tatsächlichen Vorgängen bei der Bildung der Spermatophore in die Penisrinne machen können. In diese Rinne mündet der gemeinsame

Ausführungsgang der Hoden, paariger tubulöser Drüsen und der sogenannten Prostatadrüsen, die alle auf der Fischer entnommenen Fig. D sichtbar sind. Nun ist kein Zweifel, daß die Hüllen, die den eigentlichen Kern, der im Innern der Spermatophore liegt, umgeben, Produkte dieser akzessorischen Drüsen sein müssen. Die Frage ist nach Baumgartner: wie kann in der Penisrinne das Sperma festgehalten werden, während das Drüsensecret es umgibt und dann hart wird? Lespès gibt an, eine halbfertige, sehr dünnwandige Spermatophore in der Rinne gefunden zu haben, Baumgartner ist dies nicht gelungen, vielmehr fand er immer nur fertige Spermatophoren vor, und auch ich habe nie eine auf dem Wege zur Vervollständigung gesehen. Lespès nahm eine getrennte Entstehung zweier Teile der Spermatophore an, die erst in der Penisrinne vereinigt wurden. Baumgartner nimmt dagegen an, daß in die zunächst sehr enge Rinne, diese völlig ausfüllend, Sperma ergossen wird und den Hohlraum völlig ausfüllt, daß dann in 2 weiteren Phasen die umhüllende und später erhärtende Masse, die das Sperma völlig umschließt, secerniert wird. Er meint, daß diese Vorgänge sich verhältnismäßig rasch abspielten. Jedenfalls hat diese Auffassung größte Wahrscheinlichkeit für sich.

Wir wollen nun das Produkt des Copulationsaktes, die Spermatophore selbst, etwas genauer betrachten. Zum erstenmal ist die Spermatophore der Feldgrille von Frisch (19) bereits klar beschrieben worden.

Von der Spermatophore der 3 Arten *Liogryllus campestris*, *Gryllus domesticus* und *Nemobius sylvestris* gibt Lespès (26, 27) gute Abbildungen. Baumgartner von der amerikanischen Feldgrille und

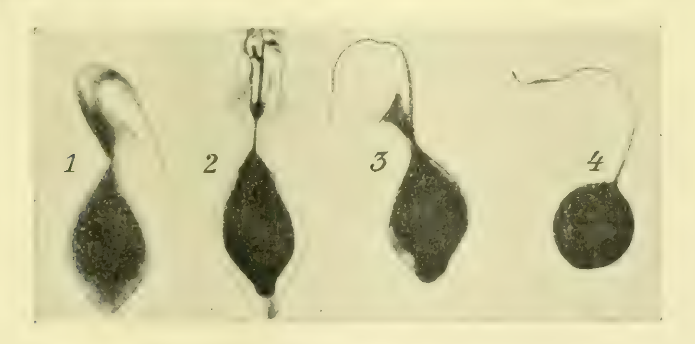


Fig. E.

Spermatophoren amerikanischer Grylliden (nach Baumgartner).
1—3 Gryllus, 4 Nemobius.

von *Nemobius fasciatus* (Fig. E), außerdem zeigen Fig. 1—3, Taf. 18 noch Photogramme von Spermatophoren der drei Species. Sie beweisen, daß die Spermatophore verschiedener Grylliden im wesentlichen völlig übereinstimmend gebaut ist. Boldyrev (8) fand bei *Gr. desertus* den gleichen Bau der Spermatophore, die von *Gryllotalpa* wird später zu besprechen sein.

Lespès unterscheidet an der Grillenspermatophore 3 Teile, die er als „vésicule", „lamelle" und „filet" bezeichnet. Die Ampulle (*a*), die bei den 3 Species in ihrer Form etwas verschieden gebildet ist, stellt den bei der Feld- und Hausgrille etwa eiförmigen, bei der Waldgrille kugligen eigentlichen Behälter für das Sperma dar.

Die Ampulle der Spermatophore der Feldgrille zeigt in ihrem Innern einen engen, gleichfalls eiförmigen, bei frischen Exemplaren dicht mit Sperma gefüllten Binnenraum, der von einer 3., halb durchsichtigen Wand umschlossen wird. Das Verhältnis von Lumen und äußerer Wand der Spermatophore gibt gut die Fig. F von Lespès, noch besser die von Baumgartner wieder, außerdem geht es aus Fig. 1, Taf. 18 hervor. Das Ganze ist, was Lespès nicht angibt, noch von einer dünnen, farblosen, durchsichtigen Haut überzogen, die Baumgartner ebenfalls bemerkt hat, das freie Ende der Ampulle trägt eine weißliche Papille (Fig. F). Bei einer Vergleichung der Baumgartner'schen Photogramme mit meinen Präparaten ergibt sich eine fast völlige Übereinstimmung zwischen den Spermatophoren der europäischen und der amerikanischen Feldgrille.

Von der Ampulle aus erstreckt sich ein feiner axialer Faden (*d*) durch einen zentralen röhrenförmigen Hohlraum der Lamelle[1]) hindurch, die eine dorsoventral abgeplattete, mit für die Species konstant geformten geschweiften Ecken versehene membranöse Bildung darstellt (*e*, *c*, *f*). Der Endteil des Fadens (*d*) ist verschieden lang. So lang wie auf der Lespès'schen Abbildung habe ich ihn nur sehr selten angetroffen. Übrigens weist auch Lespès auf die verschiedene Länge des Fadens hin, er gibt an, bei leeren, vom Weibchen ausgestoßenen Spermatophoren ihn nicht mehr in dem Rohr gefunden zu haben, dies kann ich aber ebensowenig wie Baumgartner bestätigen.

Mir schien der Faden selbst gleichfalls hohl zu sein. Bei Spermatophoren, die gleich nach der Begattung dem Weibchen ent-

1) Diese Lamelle ist als „Häutchen" schon von Frisch (19) im Jahre 1730 beschrieben worden.

nommen wurden und, in 5 % Formol gelegt, unter dem SEIBERT'schen binokularen Mikroskop betrachtet worden, quoll aus der Spitze des Fadens in dicken Wolken Sperma hervor. Wenigstens hatte ich den Eindruck, daß es sich um diesen Vorgang handle; es ist mir sehr unwahrscheinlich, daß aus der zentralen Tube der Lamelle das Sperma nur außen an dem Faden entlang geflossen wäre, dann hätte es sich wohl zweifellos bereits an der Basis des Endfadens in Wolken im Formol verteilen müssen.

Zu dem gleichen Resultat, daß der Faden hohl sei, kommt BAUMGARTNER, der dieses Austreten des Spermas in physiologischer Kochsalzlösung beobachtete.

LESPÈS gibt braun als die Farbe der Ampulle der Spermatophore an, während Lamelle und Endfaden farblos und durchsichtig sind. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß zwar die Mehrzahl der Spermatophoren braune Ampullen hat, doch waren die Spermatophoren, die bei Begattungen produziert wurden, die einer anderen rasch nachfolgten, regelmäßig sehr viel heller, gelb bis fast völlig weiß.[1]) Somit scheint es, daß im „Penis" während der Aufbewahrung der Spermatophore die Bräunung erst eintritt. Die Spermatophore, die beim ersten Coitus jedes Tages abgegeben wurde, war regelmäßig ganz ausgesprochen braun. Immer weiß ist, wie LESPÈS angibt, die kleine Papille (b), die dem stumpfen Ende der Ampulle aufsitzt.

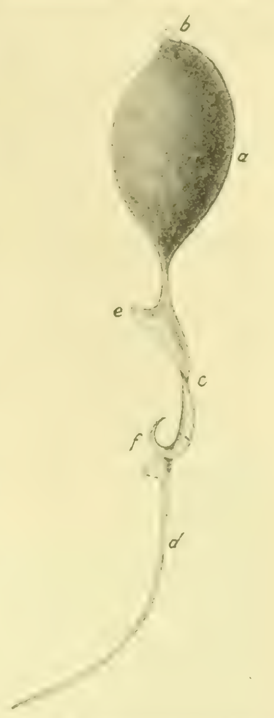


Fig. F. Spermatophore von *Liogryllus campestris* nach LESPÈS. *a* Ampulle, *b* deren Spitzenkappe. *e*, *c*–*f* Lamelle. *d* Endfaden.

Wenn nun die Spermatophore in der Rinne des Penis liegt, so ist der Faden oralwärts, die Ampulle caudalwärts gerichtet, und wenn der Titillator, der von den männlichen Teilen am meisten oral gelegen ist, von unten in die Vulva eingehakt wird, wobei er stark nach vorn umgebogen wird, so bilden Penisrinne und Titillator

1) In einem Falle von zwei aufeinander folgenden Paarungen binnen einer 1/4 Stunde hat auch BAUMGARTNER eine fast weiße Spermatophore bei der amerikanischen Art beobachtet.

einen zusammenhängenden Hohlraum. „Le crochet de l'armure génitale étant introduit dans la vulve, les deux insectes sont solidement unis. C'est à ce moment que commence l'émission du spermatophore; l'extrémité de la lamelle d'où sort le filet glisse dans une sorte de rainure creusée en arrière du crochet, par un mouvement analogue à celui que produisent les chirurgiens quand ils conduisent un bistouri sur une sonde cannelée; puis, par un mouvement rapide d'arrière en avant, la lamelle est introduite, les deux palettes qui maintiennent la vésicule s'écartent, et celle-ci reste fixée par la lamelle qui seule a pénétré dans le vagin.“ Dieser Schilderung Lespès' ist nichts hinzuzufügen. Somit ist der feine Stiel, an dem die Spermatophore in der Vulva hängt, die Verbindung zwischen Ampulle und Lamelle.

Die Spermatophoren der Feldgrille verbleiben nun einige Zeit in der Vulva des Weibchens, und währenddessen wird das Sperma aus der Ampulle durch Lamelle und Faden in das Receptaculum seminis geleitet. Bei dem außerordentlich häufigen Vollzug der Begattung ist es kein Wunder, daß das Receptaculum der Weibchen zu einer fast erbsengroßen, prall gefüllten Kugel anschwillt. Man hat sich wohl den inneren Vorgang bei der Entleerung der Spermatophore ähnlich vorzustellen wie den beim Einlegen in Formol beobachteten, daß das Produkt der Drüsen des Receptaculum ein Hervorquellen des Spermas bewirkt, ähnlich wie dies auch das Formol tut.

Ist das Sperma annähernd vollständig entleert — einiges davon bleibt wohl immer in der Ampulle zurück [1]) —, so hat das Verbleiben der Spermatophore in der Vulva nicht nur keinen Zweck mehr für den Organismus, sondern es ist im Gegenteil für den Vollzug weiterer Begattungen wie auch für eine etwaige Eiablage geradezu hinderlich. Somit muß die leere Spermatophore irgendwie aus der Vulva entfernt werden, und das kann auf recht verschiedene Weise geschehen. Betrachten wir zunächst die Angaben in der Literatur über diesen Punkt. Rösel gibt an, das „Tröpflein“, das dem Weibchen vom Männchen angehängt wird, werde von jenem „in den Leib gezogen“. Das ist schlechterdings unrichtig. Lespès, der ausführlichste Berichterstatter, gibt für *Liogryllus campestris* nur ein spontanes Herausfallen der Spermatophore aus der Vulva an. „La femelle transporte pendant quelques heures le petit appareil partie

1) Baumgartner bestreitet allerdings diese Annahme.

dans le vagin (la lamelle), partie au dehors (la vésicule); il m'a semblé qu'elle ne fait aucun effort pour s'en débarrasser, et qu'il tombe tout seul." Einmal sah Lespès ein Weibchen, das mittags 1 Uhr mit einer Spermatophore gefangen war, diese erst ungefähr abends um 7 Uhr bei einer neuen Begattung beim Besteigen des Männchens verlieren. — Auch Fischer (18) kennt nur das Herausfallen der Spermatophore nach der Entleerung.

Ganz anders lautet eine Angabe von Tümpel (33), die ich wegen ihrer Wichtigkeit wörtlich wiedergebe. Nach kurzer Schilderung der Begattung und der Spermatophore heißt es: „Und jetzt unternimmt das Weibchen etwas sehr sonderbares. Es krümmt sich nach hinten, wobei es häufig auf den Rücken fällt, und nimmt den Spermatophor, ... nachdem der Same in die weibliche Geschlechtsöffnung eingedrungen ist, mit den Kiefern oder den Vorderbeinen von der Hinterleibsspitze und frißt ihn auf."

Graber (20) beschreibt außer dem spontanen Ausfallen der Spermatophore bei *Liogryllus campestris* noch 1. Abreißen mit den Mundteilen und Fallenlassen der Spermatophore, 2. Abreißen mit den Tarsen der Vorderfüße, 3. in einem Falle, Auffressen der Spermatophore.

Da nun, wie wir später sehen werden, das Fressen der Spermatophore durch die Weibchen bei den Locustiden allgemein verbreitet ist, so wäre das Vorkommen dieses Freßinstinktes bei den Grylliden von besonderer Bedeutung. Für *Liogryllus campestris* wird also, wie wir sahen, von der einen Seite das Herausfallen, von der anderen das Fressen der Spermatophore als regelmäßiges Vorkommnis angegeben. Lespès beobachtete bei *Nemobius sylvestris* ein Herausfallen der Spermatophore nach kurzer Zeit; ich kann diese Angabe nur bestätigen. Boldyrev fand das Gleiche bei *Gryllus desertus*. Sehr interessant ist aber, was dieser Autor über das Auftreten eines dem „Freßinstinkt" mindestens verwandten Triebes bei *Gr. domesticus* angibt: während hier unter normalen Umständen das Weibchen die Spermatophore nach $1-1^{1}/_{4}$ Stunden durch Zusammendrücken des Hinterleibes entleert, kommt es vor, daß es bei plötzlichem Schreck (grelle Belichtung u. dgl.) die noch gefüllte Ampulle der Spermatophore abbeißt und entweder fallen läßt oder aber auffrißt.

Ich hatte nun bei meinem gefangenen Pärchen mit seinen außerordentlich häufigen Begattungen genügend Gelegenheit, die Frage, ob die weibliche Feldgrille die Spermatophoren einigermaßen regel-

mäßig fresse, genauer nachzuprüfen, und ich bin dabei zu mich überraschenden Ergebnissen gekommen. In der ersten Zeit der Gefangenschaft sah ich ganz regelmäßig das Weibchen die Spermatophore auffressen. Dabei muß sich das Tier naturgemäß stark ventral krümmen, bis es mit den Freßwerkzeugen die Vulva erreicht. Das ist wegen der Dicke des Hinterleibes nicht leicht, während Locustidenweibchen meist ohne irgendwelche Anstrengung die gleiche Prozedur ausführen. Meist fällt das Weibchen dabei auf eine Seite, nicht aber auf den Rücken. Sehr häufig mißlingen diese Versuche, und dann tritt eine längere Pause ein, nach deren Ablauf das Gleiche wieder vorgenommen wird, bis es schließlich gelingt, die Ampulle der Spermatophore mit den Kiefern zu packen. Nun wird die ganze Spermatophore (inkl. Lamelle) hervorgezogen, die Ampulle mit hörbarem Knacken zerbissen und aufgefressen. Das ist wenigstens die Regel, einmal schien mir aber, so wie es Boldyrev für die Hausgrille beschreibt, das Weibchen nur die leere Ampulle abzubeißen und zu fressen. Gerade in diesem Falle war der Vorgang wegen ungünstiger Stellung des Tieres nicht genau zu beobachten. Die kürzeste beobachtete Zeit zwischen Begattung und Abfressen der Spermatophore waren 7, die längste 112 Minuten. Als Mittelwert wurden 62 Minuten ausgerechnet. Auffallend war die Erscheinung, daß das Männchen, das nach der Begattung in der geschilderten Weise als Zeichen nachklingender Erregung die Fühler schüttelte, in dieser Zeit nicht vom Weibchen wich, es überallhin verfolgte und es an dem Fressen der Spermatophore deutlich zu hindern suchte, öfters mit Erfolg, so daß sich das Weibchen schließlich in einen Winkel des Behälters zurückziehen und einen unbewachten Moment benutzen mußte, um sich der leeren Spermatophore zu entledigen. War diese gefressen, so kümmerte sich das Männchen nicht mehr um das Weibchen, bis es schließlich durch Zirpen seine wieder aufgetretene Begattungslust anzeigte.

Diese Dinge spielten sich in der ersten Zeit, in der ich meine Gefangenen hielt, mit solcher Regelmäßigkeit ab, daß ich sie für die allein herrschende Regel hielt. Am 27. Juni (die Tiere waren seit dem 10. Juni in Gefangenschaft) wurde zum ersten Mal ein wesentlich anderes Verhalten beobachtet. Es trat das ein, was Lespès in einem Falle beobachtet hatte: das Weibchen trug bei der Einleitung einer Begattung noch die leere Spermatophore vom (nicht beobachteten) vorangegangenen Coitus in der Vulva. Dieses Verhalten wurde später noch in 7 Fällen beobachtet, und dabei fiel entweder,

wie in dem Lespès'schen Falle, die Spermatophore beim Aufsteigen des Weibchens auf das Männchen heraus, oder aber sie wurde erst bei dessen Versuchen, seinen Titillator in die Vulva einzubringen, mechanisch entfernt. In solchen Fällen blieb sie denn gelegentlich am Männchen, einmal auch an der Legröhre des Weibchens hängen, während sie gewöhnlich auf den Boden fällt. Sie ist dann völlig unverletzt, der Endfaden nicht immer, wie Lespès meint, abgerissen, die Ampulle enthält nur noch sehr wenig Sperma. Eine noch gefüllte und eine durchsichtige leere Spermatophore läßt sich übrigens schon makroskopisch leicht unterscheiden.

Am 29./6. wurde wieder zweimal das Fressen der Spermatophore beobachtet, von da ab nicht mehr. Möglicherweise hängt diese auffallende Änderung im Verhalten des Tieres damit zusammen, daß die zunehmende Fülle des Abdomens das Krümmen des Körpers mehr und mehr erschwerten. Jedenfalls wurde jetzt regelmäßig die Spermatophore bis zum nächsten Coitus mit herumgetragen oder beim Herumlaufen verloren.

Von besonderem Interesse war nun, daß Baumgartner ein ähnliches unregelmäßiges Verhalten des Weibchens bei der amerikanischen Feldgrille beobachtet hat:

„The female carries the vesicle very frequently until she is about to mate again. If this comes soon after a previous copulation, she will remove the vesicle. She does this with her mouth parts, bending the abdomen ventrally, she may place herself partly on her back and holding the abdomen against the ground force her mouth parts back so as to reach the ampulla of the spermatophore. If the abdomen is too much distended by eggs, she frequently rubs it off by dragging the abdomen on the ground. The longer a spermatophore has been carried by a female the easier it is removed. In only one instance did I see a female mount upon a male with the sperm bearer still in place. After a good many efforts the male succeeded in pushing the old spermatophore partially out of the way and placing a new one. The female then carried both, the old one apparently hanging on by one hook."

Nicht gesehen habe ich das Scheuern des Weibchens mit dem Hinterleibe zur Entfernung der Spermatophore. Im übrigen scheinen sich die Feldgrille Europas und die Amerikas untereinander ähnlich in der Ausbildung des „Freßinstinktes" zu erhalten, der bei ihnen stärker als bei der Gruppe *Gryllus desertus-domesticus* und zumal bei *Nemobius* entwickelt ist.

Zu erwähnen ist hier, daß auch männliche Grillen ihre Spermatophoren, die sie ausgestoßen haben, wenn kein Weibchen zur Begattung vorhanden ist, gelegentlich auffressen. Die Produktion überaus zahlreicher Spermatophoren durch ein Männchen während der Zeit seiner sexuellen Reife bedingt es, daß auch isolierte Männchen die Spermatophoren nach außen absetzen, wie Fischer, Lespès, Graber und Baumgartner schon angeben. Von dem Fressen der Spermatophore durch das Männchen spricht Tümpel. Das Männchen meines Paares kam bei der großen Begattungslust seines Weibchens kaum in die Lage, Spermatophoren außerhalb des Coitus auszustoßen, dagegen wurde bei anderen gefangenen Männchen dergleichen beobachtet; ich stehe aber nicht an, das ganze Verfahren bei *Liogryllus* mit Baumgartner für nicht normal zu halten; für *Nemobius sylvestris* bin ich dagegen über diesen Punkt im Zweifel. Insbesondere scheint der Instinkt des Männchens, Spermatophoren zu fressen, bei der Waldgrille ausgebildeter zu sein als bei der Feldgrille.

Von besonderem Interesse scheint mir die bei *Liogryllus campestris* (und wohl auch bei anderen Grylliden) sich findende Häufigkeit der Begattungen. Es ist eine früher oft geäußerte Meinung, bei Insecten sei durchweg die einmalige Begattung das allein Normale. Im Jahre 1838 schrieb Lacordaire (25) den Satz: „Les insectes femelles ne s'accouplent qu'une seule fois dans le cours de leur vie, quelle que soit la durée de celle-ci, du moins nous ne connaissons aucun exemple du contraire. Mais il est certain que cela n'est pas une règle constante pour le sexe opposé.“ Und 1912 steht Blunck (5) noch auf dem gleichen Standpunkt, den er ausgehend von seinen Studien an *Dytiscus marginalis* gewinnt. Nun ist durchaus nicht zu bestreiten, daß für die Mehrzahl der Insecten einmalige Begattung beider Geschlechter das häufigste ist, und wir werden unter den Locustiden typische Beispiele für dieses Verhalten antreffen. Gibt es doch sogar Schmetterlinge [1]), bei denen Teile des Penis nach der Copulation in der Bursa copulatrix des Weibchens zurückbleiben, so daß hier für das Männchen eine zweite Begattung absolut unmöglich gemacht wird. Aber gerade bei der Feldgrille hat sich, vielleicht unter dem Einfluß des mindestens zeitweise monogamen Zusammenlebens zweier Tiere, die häufige Ausübung der Begattung

1) Beobachtung von Petersen; mündliche Mitteilung von Herrn Kollegen Dampf.

der Individuen eines Paares ausgebildet. Ich bin mir dabei bewußt, daß ich meine Beobachtungen an Gefangenen gemacht habe und daß vielleicht im Freien Abänderungen des Verhaltens vorkommen mögen. Aber schon die außerordentlich große Produktivität der Männchen an Spermatophoren, die doch unmöglich nur zum Entleeren ins Freie bestimmt sein können, spricht für die hier für das Männchen notwendige sehr häufige Begattung. Und andrerseits sind auch die Weibchen lange Zeit hindurch begattungslustig, was sie nicht hindert, zwischendurch schon Eier zu legen. Bei Feld- und Waldgrille sah ich Weibchen zwischen zwei Copulationen eifrig mit der Eiablage beschäftigt.

Die Tatsache, daß ein Grillenweibchen sich öfters begatten läßt, ist schon Rösel bekannt; auch Lespès ist, wie kaum zu erwähnen nötig, Zeuge vieler Begattungen eines Paares gewesen. Ferner verdanken wir Graber (20) sehr genaue Angaben über die Anzahl der Begattungen gefangener Feldgrillen. Tümpel (33) gibt an, ein Weibchen begatte sich sogar 10—12 mal. Diese Zahl ist viel zu niedrig gegriffen. Wenn aber Baumgartner meint, Lespès habe das Intervall zwischen zwei Begattungen der Feldgrille mit etwa einer Stunde zu lang angegeben, so scheint hier ein Unterschied im Verhalten der europäischen und der amerikanischen Feldgrille gegeben, denn bei meinen genau protokollierten Beobachtungen lag mindestens ungefähr eine, oft mehrere Stunden zwischen zwei Begattungen.

Mein Feldgrillenpaar, das vor meinen Augen 48 Copulationen ausführte, hat sich nachgewiesenermaßen in der Zeit vom 11. Juni bis zum 26. Juli 1912 76mal gepaart, was aus der Zahl der beobachteten Spermatophoren hervorging; dabei ist wohl sicher, daß auch noch außerhalb der Beobachtungszeiten Copulationen stattgefunden haben. Der Gegenstand erscheint mir wichtig genug, um meine Beobachtungen in Form einer Tabelle im einzelnen hier anzugeben.

Diese Tabelle zeigt einmal, daß — abgesehen von einem Sonntage, der für die Beobachtungen nicht in Betracht kommt, weil ich an ihm nicht nach meinen Gefangenen gesehen habe — an einigen Tagen keine Begattung in der Beobachtungszeit stattfand, daß andererseits wieder Perioden größerer Geschlechtstätigkeit mit drei- bis viermaliger Begattung am Tage auftraten. Ferner scheint von Interesse die Tatsache, daß die Eiablage sowohl in begattungslose wie auch in begattungsreiche Zeiten fallen kann und daß die Be-

gattungstätigkeit der Eltern noch eine ganze Weile fortgesetzt wird, wenn bereits die Jungen aus den ersten Gelegen ausgeschlüpft sind. Daraus erklärt sich, daß man im Freien in einer Gegend Grillenlarven sehr verschiedener Entwicklungsstufen gleichzeitig vorfindet.

1912 Monat	Tag	Coitus	Bemerkungen	1912 Monat	Tag	Coitus	Bemerkungen
Juni	11.	1		Juli	4.	—	keine Begattung
	12.	1			5.	—	"
	13.	1			6.	1	
	14.	1			7.	1	
	15.	2			8.	2	
	16.	1			9.	2	
	17.	1			10.	3	
	18.	kein C.			11.	4	
	19.	2			12.	2	
	20.	2			13.	3	
	21.	2			14.	2	Junge ausgeschl.
	22.	kein C.	♀ sehr dick		15.	2	vom 15. an zwischen den Copulationen vergebliche Versuche (15.–22.)
	23.	—	keine Beobacht.		16.	2	
	24.	2			17.	2	
	25.	2			18.	4	
	26.	3	Eiablage		19.	3	
	27.	3			20.	—	
	28.	3			21.	1	
	29.	3	Eiablage		22.	2	
	30.	2	"		23.	2	
Juli	1.	1			24.	1	
	2.	3			25.	—	vergebl. Versuch
	3.	—	keine Begattung		26.	1	
	Sa.	36			Sa.	40	

Sa. Sa.: 76 Begattungen.

Die Lebensweise gerade der Feldgrille in tieferen Erdlöchern erleichtert das monogame Zusammenleben eines Paares bedeutend. Dies wird außerdem noch dadurch gewährleistet, daß das Männchen alle Nebenbuhler zu vertreiben sucht, wobei häufig Kämpfe stattfinden, die meist für einen Partner tödlich enden, zuweilen auch für beide mit Verletzungen verbunden sind.

Bedeutend weniger leicht zu beobachten als die der Feldgrille ist die Begattung der Hausgrille, weil hier die Weibchen bedeutend weniger geneigt zur Paarung sind als die Feldgrillenweibchen. Daher zirpen hier die Männchen oft stundenlang vergeblich vor dem Weibchen. Es ist mir erst spät gelungen, Beobachtungsmaterial von *Gryllus domesticus* zu bekommen, da in Breslau diese Art völlig ausgestorben zu sein scheint. Auch aus Wien und Berlin konnte ich aus früher ergiebigen Quellen keine Heimchen

mehr bekommen, da die alten Fundorte (das alte Vogelhaus des Berliner Zoologischen Gartens und ein altes Wiener Vorstadthaus) nach Umbau oder Renovation von den Heimchen gemieden wurden. Schließlich konnte ich mir aus Quedlinburg eine Sendung beschaffen, und die Tiere schritten, da sie gut untergebracht werden konnten, schon am ersten Tage der Gefangenschaft zur Fortpflanzung.

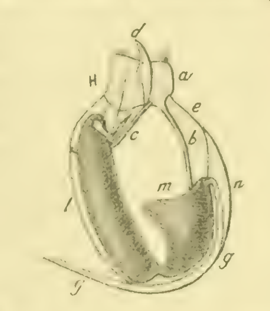


Fig. G. Penis mit Spermatophore von *Gryllus domesticus* (nach Lespès). Erklärung wie Fig. B.

Rösel (17) war wohl der erste Beobachter der Begattung der Hausgrille; Lespès konnte den Vorgang selbst nicht sehen, fand aber Weibchen mit Spermatophoren vor und bildet eine solche ab, ebenso die männlichen äußeren Geschlechtsorgane (Fig. G), von denen auch Brunner (10) eine schematische Abbildung gibt (Fig. Cb).

Baumgartner konnte wiederholt die Copulation der Hausgrille beobachten, gibt an, sie sei viel schwerer zu beobachten als die der Feldgrille, und erklärt die Unterschiede in der Begattungsweise beider Arten für ganz unwesentlich, ebenso wie schon Rösel beide für völlig gleich erklärt hatte.

Ich möchte hier kurz auf die immerhin vorhandenen Unterschiede gegenüber der Copulation von *Liogryllus campestris* hinweisen. Bei der Hausgrille leben nicht einzelne Paare in einer Art von Monogamie zusammen. Das Verhalten des Männchens bei dem Vorspiel zur Begattung ist sehr ähnlich dem der Feldgrille. Nur ist das Zirpen einer viel stärkeren Modulation fähig, das eigentümliche Schnurren mit den Flügelzacken findet sich auch hier. Weniger ausgeprägt, aber vorhanden sind die stoßenden Bewegungen des Männchens nach hinten, die auch von leichten seitlichen Schwankungen begleitet sind. Der männliche Hinterleib wird ebenso wie bei *Liogryllus* stark in die Länge gestreckt, so daß er schließlich die langen Flügelgräten überragt. Die Spermatophorenspitze und die haltenden Klappen ragen im Zustand der Begattungsbereitschaft weiter aus der Subgenitalplatte hervor.

Das Weibchen benagt auch hier die männliche Hinterleibsspitze. Wenn es sich zum Besteigen des Männchens anschickt, schiebt sich dieses nach hinten, der Titillator hakt hinter und über der weiblichen Subgenitalplatte ein, und nun sitzen, im Gegensatz zu einem Feldgrillenpärchen, beide Partner bis über eine Minute lang fast ganz

regungslos. Dabei sind sie eng verbunden, und zwischen ihren beiden Hinterleibsspitzen sieht man die Spermatophore innerhalb des Halteapparats, der zum männlichen „Penis“ gehört. Rösel's Schilderung, daß die Paarung bei dieser Art ohne Bewegung — abgesehen von starken Atembewegungen — vollzogen werde, besteht also vollkommen zu recht. Insbesondere fehlen die Dreh- und Hebebewegungen des männlichen Kopfes. Hat dieser Zustand etwa $1^1/_2$ Minuten gedauert, so drückt das Männchen seine Hinterleibsspitze nach oben und vorn, der Titillator löst sich aus der Vulva, die beiden Penisklappen öffnen sich, und die Spermatophore fällt mit ihrer Ampulle etwas herab und hängt wie bei der Feldgrille an ihrem Stiel in der Vulva.

Die Spermatophore selbst (Fig. H, Taf. 18 Fig. 2) ist der der Feldgrille sehr ähnlich, besonders nicht soviel größer als diese, wie man es aus Lespès' Abbildungen vermuten könnte. Relativ ist sie bedeutend größer als die der Feldgrille, absolut nur sehr wenig. Sie ist leuchtend weiß in frischem Zustande, gelbbraun, wie bei *Liogryllus* habe ich nicht gesehen. Charakteristisch für sie ist außerdem eine undurchsichtige weiße Kappe, die der sonst durchsichtigen Ampulle an deren freiem Ende aufsitzt. Der Faden ist ähnlich wie bei *Liogryllus* gestaltet, die Lamelle besitzt größere, dreieckige, seitliche Fortsätze.

Ein Auffressen der Spermatophore durch das Weibchen habe ich nicht gesehen. Boldyrev's Beobachtungen über diesen Punkt an *Gr. domesticus* und *desertus* wurden bereits (S. 433) erwähnt. In abnormen Fällen wird danach auch bei der Hausgrille zuweilen die Spermatophore durch Abbeißen aus der Vulva entfernt. Das Männchen kümmert sich auch hier nach der Begattung noch eine Zeit lang um das Weibchen, streichelt es mit den Fühlern und stößt es mit dem Kopf. Dabei klopft das Männchen oft laut hörbar mit den Sprungbeinen auf.

Von anderen europäischen Grylliden habe ich nur noch *Nemobius sylvestris* in mehreren Paaren im Sommer 1912 in Gamburg a. Tauber in Gefangenschaft gehalten, öfters Männchen mit reifen und frisch befruchtete Weibchen mit anhängenden Spermatophoren getroffen, aber nur 2mal, und zwar bei einem Pärchen, am 15. und 16. September den Copulationsvorgang beobachten können. Der Grund für die auch von Baumgartner betonte Schwierigkeit der Beobachtung der Copulation bei dieser Gattung ist der, daß die Tiere zur Begattungszeit an Örtlichkeiten leben, an denen sich viele dürre

Blätter finden, hauptsächlich an Waldrändern und an Berghängen, die mit Obstbäumen bepflanzt sind, und daß sich die Begattung unter dem Laube abspielt. Auch meine Gefangenen, von denen die Männchen oft stundenlang zirpten, verkrochen sich vor der Copulation immer unter die in den Käfig gelegten Blätter. Schließlich setzte ich ein Pärchen in ein Glasgefäß, dessen Boden ich nur mit einer flachen Mooslage bedeckte, ohne daß irgendwelche Blätter mit hineingegeben wurden. Nun konnte die Copulation beobachtet werden. Sie selbst



Fig. H.

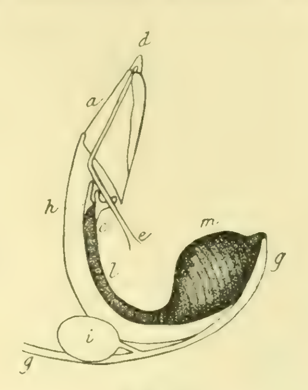


Fig. J.

Fig. H. Spermatophore von *Gryllus domesticus* (nach Lespès). *a* Ampulle, *b* deren Klappe. *d* Endfaden. *c, e, f* Lamelle.

Fig. J. Penis mit Spermatophore von *Nemobius sylvestris* (nach Lespès). *a, d, e, c, h* chitinöse Bestandteile (Titillator). *g, i* Ductus ejaculatoris mit Drüsen. *ml* Spermatophore.

und die sie begleitenden Vorgänge bieten eine ganze Reihe von Abweichung von dem, was bei der Feldgrille zu beobachten ist. Für die amerikanische Art *Nemobius fasciatus* gibt Baumgartner an, daß auch bei ihr die Begattung schwer zu sehen sei, im übrigen aber sehr ähnlich wie bei der Feldgrille verlaufe, bis auf größere Aktivität des Männchens und Passivität des Weibchens. Da die Spermatophore dieser Art von der unserer einheimischen nach einer Photographie, die Baumgartner gibt, kaum abweicht, so muß es sehr überraschen, daß die sehr auffallenden biologischen Besonderheiten, die *N. sylvestris* auszeichnen, bei *N. fasciatus* zu fehlen scheinen. In morphologischer Beziehung ist der Hinterleib des Männchens von *N. sylvestris*, wie Lespès (26) (der keine Copulation bei dieser Species

beobachten konnte) ausführlich erörtert und abbildet, anders geformt als bei den bisher besprochenen Arten. Der „Penis“ ist verhältnismäßig sehr lang, das Analsegment sehr kurz, so daß das Männchen den Penis und die in dessen Rinne liegende Spermatophore (Fig. J) völlig entblößen kann. Das geschieht denn auch bereits während des Zirpens. Lespès sagt: „Quand un Spermatophore a été produit, et qu'il a pris place entre ces palettes [die hornigen seitlichen Platten, die die Spermatophoren halten], il ne peut être couvert par la plaque dorsale (ennato-tergite) qui est assez peu développée, de sorte qu'on le voit sous forme d'une papille ronde à l'extrémité de l'abdomen“. Fig. 1, Taf. 17 zeigt die äußeren Genitalien eines konservierten Männchens unserer Art in ein- und ausgestülptem Zustand.

Wenn ein Männchen begattungsbereit ist, so ist dies bei der Waldgrille sehr viel leichter äußerlich zu erkennen als bei der Feldgrille. Denn die gesamte Ampulle der Spermatophore ragt dann frei nach hinten über sein Hinterleibsende hinweg. Es ist ein seltsamer Anblick, an dem schwarzen Hinterleib des Tieres aus dem lang hervorgestreckten rotbräunlichen Penis die rein weiße, kuglige Ampulle hervorleuchten zu sehen. Ich hatte, im Freien und in Gefangenschaft, bereits öfters Männchen in diesem Zustande gesehen, einmal deckte ich ein unter Laub verkrochenes gefangenes Pärchen auf, als das Männchen zirpte. Dieses trug eine Spermatophore an der Hinterleibsspitze. Ich ließ die Tiere in Ruhe in ihrem Versteck und sah nach ungefähr $^1/_4$ Stunde wieder nach ihnen. Nun war die Spermatophore beim Männchen verschwunden, dafür saß sie in der Vulva des Weibchens.

Am nächsten Tage sah ich das Männchen eines anderen Paares, des erwähnten, dem ich kein Laub in den Behälter gegeben hatte, mit einer Spermatophore. Es zirpte heftig, und es waren, wie ich bei dieser Art schon oft beobachtet hatte, die langen regelmäßigen Töne von Zeit zu Zeit von stoßenden Bewegungen des Körpers begleitet, ähnlich, wie sie das Männchen von *Liogryllus campestris* bei der Annäherung des Weibchens als Einleitung zur Begattung ausführt. Als solche sind sie aber bei *Nemobius* nicht aufzufassen, sie werden auch ausgeführt, wenn das Weibchen noch weit entfernt ist. Der die Spermatophore tragende Penis ist weit vorgestreckt, und jene wird hier, im Gegensatz zur Feldgrille, zwar auch von zwei hornigen Platten gehalten, aber nicht an ihrer Ampulle, sondern an dem darauf folgenden Abschnitt, der von dem Achsenfaden durch-

zogenen Lamelle. Dadurch wird ein anderer Verlauf der Begattung als bei *Liogryllus campestris* bedingt.

Ist das Weibchen schließlich zur Begattung bereit, so nähert es sich von hinten dem Männchen bis auf etwa 2—3 cm. Nun fängt dieses an, die Art seines Zirpens zu ändern: es bringt nur noch ganz leise, zarte Töne hervor und streckt sich dabei bedeutend in die Länge, so daß sein Rücken bei gesenkter Hinterleibsspitze ganz flach wird. Die Flügeldecken werden gesenkt und liegen schließlich dem Körper dicht an. Das Weibchen geht nun vorwärts und besteigt das regungslos sitzende Männchen. Sind die Hinterleibsspitzen in der richtigen Lage übereinander, so hebt das Männchen die seinige, drückt mit einer einzigen, rapiden Bewegung von unten hinten nach oben vorn mit seinem Titillator dem Weibchen den Spermatophorenstiel in die Vulva und springt mit einem Satz unter dem Weibchen weg, etwa 2—3 cm weit nach vorn. Hier bleibt es ruhig sitzen. Das Weibchen trägt nach diesem kaum eine Sekunde währenden Vorgange die Spermatophore in ganz der gleichen Weise wie das Weibchen der Feldgrille. Nun folgt ein höchst eigentümliches Nachspiel der Begattung, für das ich bei keinem anderen Grylliden oder Locustiden ein Analogon kenne: das Weibchen steigt, etwa $^1/_4$ Minute nach der Copulation, abermals dem Männchen auf den Rücken, bis es mit dem Kopf über dessen Flügeldecken angekommen ist, die es heftig zu benagen und zu belecken beginnt. Dadurch werden beim Männchen Reflexbewegungen ausgelöst, ähnlich wie sie bei dem Feldgrillenmännchen vor der Begattung im Erregungsstadium durch die gleiche Berührung hervorgerufen werden. Doch sind sie hier, bei *Nemobius*, viel heftiger, das Männchen stößt seinen Körper rhythmisch heftig nach hinten, doch nur soweit, daß er nicht an die Spermatophore rührt, die das Weibchen trägt. Dieser Vorgang dauert fast 4 Minuten, also ungleich viel länger als die Begattung selbst. Dann steigt das Weibchen vom Männchen, und die Geschlechter kümmern sich zunächst nicht mehr umeinander. Ich betone besonders, daß die Begattung selbst und das eben geschilderte Nachspiel in den beiden von mir beobachteten Fällen völlig gleich verliefen, so daß es sich zweifellos um normale Dinge handelt. Ich konnte später bei meinem Pärchen nie wieder eine Copulation beobachten. Erwähnt sei noch, daß zwischen den beiden Begattungen, am 15. 9. nachmittags, eine Eiablage in Moos stattfand, mit dem der Boden des Behälters bedeckt war.

Ich habe nach der Beobachtung meiner Gefangenen Grund zu

der Annahme, daß bei *Nemobius* zwar wiederholt Begattungen stattfinden, aber bei weitem nicht so viele wie bei *Liogryllus*. Ich sah oft Männchen, auch im Freien, mit weit vorgestrecktem Penis, aus dem keine Spermatophore hervorsah. Mein gefangenes Männchen zirpte in diesem Zustande immer besonders heftig, aber das Weibchen kümmerte sich nicht darum. Nun endete die Erregung des Männchens immer auf eine sehr seltsame Weise so, daß dieses aus seiner Genitalöffnung unter heftigen Preßbewegungen ein durchsichtiges, dünnes, glasiges, etwa 1 mm langes Gebilde nach außen entleerte, das dem Stiel einer Spermatophore glich, und daß es dieses Gebilde dann sofort auffraß, nachdem es sich rasch umgedreht hatte. Dieser Vorgang wurde in der Zeit nach dem 16. September häufig beobachtet, aber weder ein Coitus noch das Vorhandensein einer Spermatophore beim Männchen. Erst am Vormittag des 2. Oktobers trug dieses wiederum die weithin sichtbare Ampulle einer solchen am Hinterleibsende herum, und ich erwartete bestimmt eine Copulation. Aber das Weibchen kümmerte sich nicht um das sehr erregte Männchen, das schließlich, kurz vor 12 Uhr mittags, die normale Spermatophore ebenso herausdrückte wie sonst die stielartigen Gebilde und sich auch anschickte, sie zu fressen. Daran wurde es aber durch mich gehindert, da ich die wohlerhaltene Spermatophore in Formol konservierte, die in Fig. 3, Taf. 18, dargestellt ist.

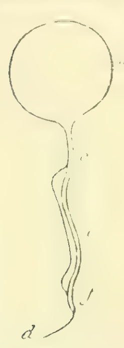


Fig. K.
Spermatophore von *Nemobius sylvestris* (nach Lespès). *a* Ampulle. *c*—*f* Lamelle. *d* Endfaden.

Soweit meine Beobachtungen reichen, konnte ich nichts von einem Instinkt der Weibchen, die Spermatophore zu fressen, feststellen. In einem Falle fand ich die Spermatophore, die kurz vorher ein Weibchen getragen hatte, an der Wand des Glasbehälters angeklebt, in mehreren anderen Fällen war sie nach kurzer Zeit (wie dies auch Lespès angibt) verschwunden, ohne daß ich die Art ihrer Beseitigung hätte beobachten können.

Die Spermatophore (Fig. K) selbst besitzt eine kuglige, in frischem Zustand leuchtend weiße, glasige, wie Lespès angibt, sehr zerbrechliche Ampulle, die relativ viel größer ist als die der Feldgrillen-Spermatophore. Die Lamelle ist außerordentlich schmal und fast ohne seitliche Fortsätze, so daß die in der Vulva steckende Partie zum größten Teil aus dem Achsenfaden besteht. Die sehr ähnlich

gestaltete Spermatophore von *Nemobius fasciatus* zeigt die BAUMGARTNER entnommene Fig. E *4*.

In der Literatur finde ich Angaben über die Copulation einer Angehörigen der auch in Europa vertretenen Gattung *Oecanthus*, der Blütengrille, die eine locustidenähnliche Lebensweise auf Sträuchern führt. Nach FABRE's Mitteilungen spielt sich bei der südeuropäischen Art *Oecanthus pellucens* SCOP. das Sexualleben in den Abendstunden nach Eintritt der Dunkelheit ab. Es ist mir nicht bekannt, daß von irgendeinem Beobachter bisher die Begattung dieser Species beobachtet worden wäre. Wohl aber ist dies der Fall bei der amerikanischen Form, *Oecanthus fasciatus* FISCH., deren Lebensweise durch HANKOCK (22) geschildert worden ist.

Auch bei dieser Grille ist, obwohl die Fundamentalvorgänge auch hier durchaus mit den bei der Feldgrille als Paradigma beschriebenen übereinstimmen, in vielen Einzelheiten wiederum ein ganz besonderer Typus ausgebildet. HANKOCK schildert die hier in Betracht kommenden Vorgänge folgendermaßen: das Männchen zirpt, und das herzugekommene Weibchen besteigt den Rücken des Männchens, das die Flügel hochgestellt hat. Zwischen den Flügeln des Männchens sitzt ein drüsiges Organ, das einen Saft absondert, den das Weibchen begierig aufleckt. Diese Tätigkeit veranlaßt das Männchen, die Flügel noch höher zu heben, und nachdem sich dieser Vorgang einige Male wiederholt hat, besteigt das Weibchen abermals das Männchen, und es erfolgt die Begattung, bei der in einem nur wenige Sekunden dauernden Akte die Spermatophore übertragen wird. Nach der Copulation reinigt das Weibchen mit den Mundteilen die Legeröhre.

Aus dieser Schilderung geht hervor, daß das Belecken des Metathorax und vielleicht der Basis der Abdomens des Männchens durch das Weibchen hier im lebhaften Gegensatz zu *Nemobius sylvestris* vor der Copulation stattfindet, hier offenbar als ein Reizmittel, wohl für beide Geschlechter. Ganz besonders interessant ist die von HANKOCK konstatierte Tatsache, daß auf der Rückenfläche des Männchens die Secretion eines Saftes stattfindet, der vom Weibchen aufgeleckt wird. Der eigentümliche Vorgang des Beleckens oder Benagens der Dorsalfläche des männlichen Hinterleibes und auch der Flügeldecken wird uns bei der Besprechung der Locustidenbegattung noch mehrfach zu beschäftigen haben.

Fraglich erscheint es, ob die „Reinigung der Legeröhre“ mit den Mundteilen beim Weibchen etwas zu tun hat mit dem „Freß-

instinkt", von dem wiederholt die Rede war. Die kurzen Angaben von Hankock über die offenbar sehr interessanten Begattungsgewohnheiten von *Oecanthus* verdienen es, erweitert und ergänzt zu werden, insbesondere wären Beobachtungen an *Oecanthus pelluceus* dringend erwünscht.

b) *Gryllotalpa vulgaris* L.

Über die Begattung von *Gryllotalpa* liegen einige ältere, sehr allgemeine, kurze Angaben vor, nach denen sich dieser Vorgang im Juni oder Juli nachts über der Erde abspielen soll. Genaue Angaben hat Baumgartner (2) im Jahre 1911 gemacht, die ich wörtlich wiedergebe, weil nach ihnen die Copulation und die Spermatophore von *Gryllotalpa* von allem abweichen würde, was bisher von den Grylliden bekannt ist.

„The courting is somewhat similar to that in *Gryllus*. The male calls the ♀ with loud, long chirps. As she approaches the chirps become short and much softer. He then frequently turns the abdomen towards her. As the pair get ready to copulate the position assumed is quite different from that of any other animals of which I know. They turn posterior end to posterior end, and ventral side to ventral side, so that the cloacal openings are just opposite each other. The ♀ stands erect with her abdomen slightly raised, while the ♂ lies on his back. The abdomens are tightly held together by hooks. . . . The sperm were carried to the ♀ by a spermatophore. The time it takes for the transfer is not over a minute; but the pair kept their relative position, the abdomens simply touching each other, for more then 10 minutes. After disturbance the ♂ followed the ♀ and again assumed this relative position, but no further transfer of a spermatophore occurred."

„As the vesicle was being transferred, or just after it had been put in place, there was an outflow of some transparent fluid on either side of the vesicle. This soon hardened. It is this part of the apparatus that the ♀ was chewing. The spermatophore was found to consist of an oval ampulla which contained the sperm in the cavity at the center. At one end of the ampulla there is a projection by which the apparatus is held in the vagina, and through which the sperma are carried into the spermatotheca. On either side of this projection is an irregularly shaped mass formed by the above-mentioned outflowing fluid during the transfer. The 2 sides are unlike, as part of one side was pulled and eaten away by the

♀, and the other side was pressed out of shape by some falling sand before it had time to harden."

An diesen beiden Seitenteilen frißt das Weibchen unmittelbar nach der Begattung, wie das der Locustide *Diestrammena*. Aber dabei tritt etwas Ähnliches ein, wie ich es bei den Männchen von *Liogryllus campestris* öfters sah, wenn das Weibchen die Spermatophore kurz nach der Begattung fressen wollte: es wird vom Männchen daran gehindert, im Falle der Feldgrille durch Stoßen mit dem Kopfe, bei *Gryllotalpa* aber nach Baumgartner dadurch, daß das Männchen sich, wie oben beschrieben, wieder in die Begattungsstellung begibt. Dann hört jedesmal das Weibchen sofort auf zu fressen. Baumgartner schließt daraus, „that the long lying in the position of copulation was to prevent the female from chewing at the spermatophore too soon and thus preventing the proper injection of the sperm". Nach der Trennung der Geschlechter trägt das Weibchen die Spermatophore noch etwa $^1/_2$ Stunde herum, ohne an ihr zu fressen, dann verliert es sie.

Danach würde die Stellung gänzlich von der aller bisher besprochenen Grillen abweichen, da kein Besteigen des Männchens durch das Weibchen stattfände. Ferner würde die Spermatophore außer ihrer Ampulle und dem Stiel noch besondere Secretmassen und eine Hüllsubstanz aufweisen, die die Freßlust des Weibchens besonders anregt und die uns bei allen Locustiden wieder begegnen wird.

Ich war nun am 10./5. 1913 zum 1., am 31./5. zum 2. Male [1]) Zeuge der Copulation zweier von mir in Gefangenschaft gehaltener Maulwurfsgrillenpärchen, und da ich Baumgartner's Schilderung, allerdings erst kurz vorher, kennen gelernt hatte, mußte ich in höchstem Maße erstaunt sein, daß sich der Vorgang ganz anders abspielte, als sich nach der Schilderung dieses Autors erwarten ließ:

Das Männchen zirpt, wie Baumgartner es schildert, laut und, je mehr sich seine Erregung steigert, desto länger hintereinander, wenn es mit dem Weibchen in dessen unterirdischem Gang in Berührung kommt. Dabei dreht sich das Männchen, oft mit erstaunlicher Schnelligkeit, so herum, daß es dem Weibchen sein Hinterende zukehrt, und nun spielen beim Männchen die Cerci eine Rolle als Tast- und Vermittlungsorgane zwischen den beiden Tieren, wie

1) Anm. während der Korrektur: Später noch bei 2 anderen Pärchen.

sie sonst bei Insecten und auch bei der weiblichen *Gryllotalpa* die Fühler spielen. Das Zirpen des männlichen Tieres geschieht ganz wie bei anderen Grillen; das Weibchen zirpt niemals aus geschlechtlicher Erregung, sondern dann, wenn es plötzlich mit dem Männchen im Gang zusammentrifft. Das Geräusch, das es dann hören läßt, ist kurz, rauh und schrill. Auch bei der männlichen Maulwurfsgrille ist das Zirpen von rhythmischen Stößen des ganzen Körpers nach vorn und hinten begleitet, und zwar erfolgen sie vor jedesmaligem Flügelheben.

Sehr häufig verlaufen die Anstrengungen des Männchens erfolglos. Ist das Weibchen begattungsbereit, so läuft es in seiner Röhre rasch bis dicht hinter das Männchen, nachdem es sich längere Zeit hindurch hat locken lassen. Das Männchen zeigt nun immer stärker werdende Zeichen der Erregung, zirpt lauter, der Hinterleib streckt sich und wird gegen den Boden gepreßt, und die langen Flügelgräten werden nach rechts und links von der Dorsalfläche des Abdomens weggebogen. Nun steigt das vorher ruhig dasitzende Weibchen plötzlich ziemlich rasch von hinten her auf den Rücken des Männchens, und es erfolgt die Begattung in der gleichen Stellung wie bei den eigentlichen Grillen auch. Im übrigen weist sie eine Reihe von Besonderheiten auf, die sich besonders in größerer Aktivität des Weibchens, dann aber auch in der bei der Körpergröße des Tieres besonders gut zu beobachtenden Abgabe der Spermatophore äußert. Der Bau der Spermatophore selbst weicht endlich ganz von dem der eigentlichen Grillen ab.

Der Ort der beobachteten Begattung war einmal eine unterirdische Röhre vor dem Bau des Weibchens, das 2. Mal die Stelle unmittelbar vor der Mündung einer solchen. Nach allem, was auch an frustranen Begattungsversuchen beobachtet werden konnte, scheint die unterirdische Begattung die Regel darzustellen. Die Glasgefäße, in denen die Tiere gehalten wurden, standen auf einem Tisch in meinem Zimmer, das abends beleuchtet war. Diese künstliche Beleuchtung stört die Tiere nicht im mindesten in ihrem Treiben, und während des Coitus kann man das Paar sogar grell mit einer elektrischen Taschenlampe beleuchten. In den beiden beobachteten Fällen fand die Begattung dicht an der Glaswand des Behälters statt, in 2 anderen Fällen entzog sie sich der Beobachtung, da sie tief in der Erde stattgefunden hatte und ihr Vollzug nur an der dem Weibchen angehefteten Spermatophore erkannt werden konnte.

Ist das Weibchen auf der Dorsalfläche des Männchens soweit

nach vorn gerückt, daß die Hinterleibsspitzen übereinander liegen, so streckt das Männchen aus der seinen den weißlich-gelben, mit einem chitinigen, ankerförmigen Titillator und zwei seitlichen Dornen versehenen „Penis" hervor, der im Verhältnis zur Größe des Tieres sehr voluminös (ca. 4 mm lang, 3 mm breit) und fast rechtwinklig nach oben gebogen ist. Der Titillator wird, ganz wie bei *Gryllus*, in die Vulva des Weibchens eingehakt, und die Vereinigung der Geschlechter ist nun während 3 Minuten sehr innig. Das Einbringen des Titillators macht manchmal Schwierigkeiten, und an ihm scheitert dann die Begattung, so daß die Tiere sich unverrichteter Dinge wieder trennen (2mal beobachtet). Während der Copulation führt nicht nur das Männchen mit dem Hinterleibe und dem Titillator heftige, fast rhythmische Bewegungen aus, sondern auch das Weibchen ist sehr unruhig und stößt wiederholt seine Hinterfüße heftig an den Flanken des Männchens auf und nieder, so daß das Bild zustande kommt, als ob ein Reiter sein Pferd spornt. Die Grabfüße des Männchens sind während des Aktes fest auf den Boden gestemmt, seine Cerci und Fühler in lebhafter Bewegung. Das Weibchen ruht völlig auf dem Männchen, seine Extremitäten sind sämtlich vom Boden abgehoben, die Grabfüße fest auf Kopf und Thorax des Männchens gepreßt. Naht sich die Begattung ihrem Ende, so schwillt der Penis stärker und streckt sich. Aus seinem dorsalen Ende tritt die lebhaft weiße, für das große Tier ziemlich kleine, etwa hanfkorngroße ungestielte Spermatophore aus, und alsbald löst sich der Titillator aus der Vulva. Die Spermatophore wird nun völlig frei, das Männchen tritt sofort nach vorn unter dem Weibchen hinweg, und dieses sinkt schwer auf den Boden. Bei beiden beobachteten Paaren verlief der Coitus vollkommen gleich, so daß zweifellos normale Verhältnisse vorliegen.

Einen Drang des Weibchens, die Spermatophore zu fressen, konnte ich nicht feststellen, obwohl in einem Falle das Tier bis 20 Minuten post coitum beobachtet werden konnte. Dann zog es sich in seinen Gang zurück, und als es, 1/2 Stunde post coitum, wieder erschien, war die Spermatophore verschwunden. Ich zweifle nicht daran, daß heftige Preßbewegungen, die von den Ventralpartien des 7. und 8. Hinterleibssegments in kurzen Pausen ausgeführt werden, zur Ausstoßung der Spermatophore führen.[1]) Von der eigen-

1) Anm. während der Korrektur: Diese Vermutung wurde später durch Beobachtung in 2 Fällen bestätigt, und zwar erfolgt die Ausstoßung der Spermatophore ca. 20 Minuten nach der Begattung.

tümlichen Stellung, die nach Baumgartner's Schilderung die Tiere während und nach der Begattung annahmen, konnte ich nichts bemerken. Wohl aber spielte in der ersten halben Stunde nach der Copulation das Männchen mit Fühlern und Palpen lebhaft am Kopfe des ihm gegenüberstehenden Weibchens herum, das in ähnlicher Weise dieses Spiel erwiderte.

Die Spermatophore von *Gryllotalpa vulgaris* ist äußerlich sehr einfach, innerlich aber sehr kompliziert konstruiert und weicht in jeder Beziehung von der der eigentlichen Grillen ab. Ich möchte aber gleich bemerken, daß ich von den paarigen schleimigen Massen, die Baumgartner an der Spermatophore beschreibt, nichts bemerken konnte. In zwei Fällen wurden Weibchen unmittelbar nach der Begattung mit der anhaftenden Spermatophore in Carnoy'sche Flüssigkeit gebracht. Beide Male fiel beim sehr rasch erfolgenden Absterben des Tieres die Spermatophore aus der Vulva heraus. Bei dem ersten Weibchen klaffte nach dem Herausfallen der Spermatophore die Vulva, und in ihr sah man einige weißliche Schleimflocken. Ich zog, was davon vorhanden war, mit der Pinzette heraus und konnte feststellen, daß es sich um ungeformten Schleim handelt, der entweder ein Secret der Vagina oder der männlichen akzessorischen Geschlechtsdrüsen ist und der zur Befestigung der Spermatophore in der Vagina dienen könnte. Im zweiten Falle war von diesem Schleim bedeutend weniger vorhanden.

Ein dünner, scharf abgesetzter Spermatophorenstiel, wie ihn die eigentlichen Grillen besitzen, fehlt hier vollständig, und schon in der natürlichen Lage der Spermatophore in der Vulva des Weibchens fällt es besonders auf, daß die quere Spalte dorsal von der Subgenitalplatte der ganzen Breite nach von der Spermatophore ausgefüllt wird. Von dieser ist von außen nur ein Teil, etwa die Hälfte, zu sehen, und dieser nach außen vorragende Abschnitt unterscheidet sich von dem in der Vulva befestigten durch andere Beschaffenheit seiner Wandung. Während nämlich der sichtbare Teil undurchsichtig weiß, etwa chagriniert, aussieht, ist der innen befindliche bläulich durchsichtig und läßt den das weiße Sperma enthaltenden Binnenraum erkennen Dieses Verhalten war besonders an der einen Spermatophore sehr deutlich ausgeprägt, an der anderen weniger.

Betrachtet man die frische Spermatophore unter dem binokularen Mikroskop, so sieht man kaum Einzelheiten, die erst nach Aufhellung in Xylol u. dgl. sichtbar werden. Nun zeigt sich, daß zwar das ganze Gebilde von einer einheitlichen, festen, glatten Außenhaut

überzogen ist, daß es aber in seinem Innern einen kompliziert gebauten Spermabehälter mit sehr hoch differenzierten Leitungswegen enthält (Fig. 4, Taf. 18 u. Fig. 4a u. b, Taf. 17). Die dorsale Kante der Spermatophore ist konvex, stark gewölbt. Die ventrale endet am caudalen, freien Ende mit einer stumpfen Ecke, oral trägt sie paarige seitliche Fortsätze zur Befestigung in der Vulva. An der Außenhülle ist die im Innern gelegene kuglige Ampulle, der eigentliche Spermabehälter, durch ein System von strahlenförmig angeordneten Fasern befestigt, die alle in einer Einsenkung der Ampullenkugel zusammenlaufen und die in die dorsale gewölbte Wand der Hülle ausstrahlen. An dem entgegengesetzten Pol der Kugel liegt die Mündung des Spermaganges, der die Spermatozoen aus der Ampulle in das Receptaculum seminis des Weibchens zu leiten hat. Er durchsetzt die doppelte Membran der Ampulle, biegt nach der caudalen Ecke der Außenhülle um, macht dort eine spitze Schlinge, dreht um und zieht mit einem dünnen aufsteigenden Schenkel an dem absteigenden vorbei längs der ventralen Kante zur oralen Ecke der Außenhülle. Der absteigende Schenkel weist eine Anschwellung auf, die sich am anschaulichsten als eine magenförmige Erweiterung bezeichnen läßt. Den genauen Verlauf der Schlinge und diese magenartige Erweiterung zeigt sehr deutlich Fig. 4a, Taf. 17. Der aufsteigende Schenkel zieht als feiner Kanal zur Mündung, die auf einer Papille der festen Außenhaut gelegen ist. Betrachtet man die Spermatophore von der Kante aus, die zwischen den beiden Ecken hinzieht und der innen der Ausführungskanal folgt, wie es auf Fig. 4b, Taf. 17 dargestellt ist, so erkennt man einmal deutlich, wie der aufsteigende Schenkel des Kanales an dem absteigenden vorüberzieht; dann aber sieht man auch den Befestigungsapparat, der rechts und links von der Mündungspapille des Kanales liegt und der aus zwei hellen, quer gestellten Lamellen besteht, die in der natürlichen Lage der Spermatophore in die Vulva eingesenkt sind.

Während wir bei den eigentlichen Grillen also den Leitungsweg, der das Sperma aus der Ampulle der Spermatophore in das Receptaculum des Weibchens führen soll, als eine direkte Verlängerung der Ampullen antreffen, die von dem Befestigungsapparat in der Vulva, der Lamelle, umgeben ist, haben wir bei *Gryllotalpa* eine total verschiedene Anordnung des Ganzen. Hier ist Ampulle plus Leitungsweg in die gemeinsame feste Außenhaut der Spermatophore eingeschlossen, und dieser Leitungsweg mit seiner

komplizierten Schlängelung weicht im einzelnen gänzlich von dem der Grillenspermatophore ab.

Ich darf nicht unterlassen, auf die Verschiedenheiten hinzuweisen, die sich zwischen Baumgartner's Beobachtungen an der nordamerikanischen Maulwurfsgrille und den meinen an *Gryllotalpa vulgaris* angestellten in so vielen Beziehungen ergeben. Erneute, ausgedehntere Beobachtungen an der amerikanischen Species scheinen mir höchst erwünscht, besonders wäre auch die zentralamerikanische Gattung *Scapteriscus* in den Kreis der Beobachtung zu ziehen.

Über die Begattung der Tridactyliden, die ja nach manchen Autoren als nicht mit Sicherheit zu den Gryllotalpiden gehörig, vielmehr vielleicht als grabend gewordene Acridier zu betrachten sind, liegen, soweit mir ersichtlich, keine Beobachtungen vor. Die Copulation der wohl zweifellos mit den Gryllotalpen verwandten, in Pflanzenstengeln lebenden *Cylindrodes*-Arten wird nur mit großen Schwierigkeiten zu beobachten sein; bisher ist sie unbekannt.

Somit stimmt die Begattungs**stellung** der legeröhrenlosen *Gryllotalpa* mit der der ein solches Organ tragenden Grillen überein. Der Bau der Spermatophore ist jedoch gänzlich von dem bei *Gryllus* und *Nemobius* beschriebenen verschieden. Ebenso scheint deren **Herstellung** von der bei den Grillen beschriebenen abzuweichen. Die Spermatophore scheint, soweit ich aus dem Beobachteten und aus dem Bau des Penis zu schließen vermag, erst während der Begattung selbst gebildet zu werden.

Die Begattung erfolgt viel seltener als bei *Gryllus:* das Männchen eines Paares, das bereits 4 Wochen in Gefangenschaft lebt, hat einem Weibchen an zwei Abenden hintereinander (9. und 10. Mai) Spermatophoren angeheftet, ein anderes übte die Begattung 2mal an einem Tage, morgens $^1/_2$10 und abends 10$^1/_4$ Uhr aus, und zwar an 2 Weibchen. Bei dem ersten Paare wurde nie wieder eine Begattung beobachtet, wohl aber frustrane Bemühungen dazu.

c) Zusammenfassendes über die Copulation der Grylliden.

Versuchen wir, das, was wir über die Copulation der Grylliden bisher erfahren haben, kurz noch einmal zusammenzufassen, so haben wir zunächst einige, überall gleiche, fundamentale Vorgänge festzustellen. Überall überträgt das Männchen mit Hilfe seines Titillators eine bereits vorher vollkommen fertiggestellte Spermatophore in die Vulva des über ihm sitzenden Weibchens. Die Sperma-

tophore besteht aus einer das Sperma enthaltenden „Ampulle“, aus der dieses durch ein fadenförmiges, dünnes Rohr in das Receptaculum des Weibchens geleitet wird. Die Ampulle ragt an einem dünnen Stiel nach der Begattung aus der Vulva hervor, in der Vagina ist sie befestigt durch die den Endfaden umgebende, mit verschieden entwickelten Fortsätzen ausgestattete „Lamelle“ der Spermatophore.

Für *Gryllotalpa* trifft diese Schilderung nur in dem Punkte zu, daß auch hier das Männchen dem auf ihm sitzenden Weibchen eine Spermatophore überträgt. Der Bau dieser Spermatophore, die wahrscheinlich erst während der Copulation fertiggestellt wird, ist vollkommen abweichend.

Bei *Oecanthus*, *Liogryllus* und *Gryllus* nagt oder leckt das Weibchen vor der Copulation auf der Dorsalfläche des Männchens herum, bei *Oecanthus* nach Hankock durch ein Secret dazu angelockt. Bei *Nemobius sylvestris* findet ein derartiges Belecken des Männchens als Nachspiel der Begattung statt.

Wenn die in die Vulva eingebrachte Spermatophore ihren Inhalt in das Receptaculum seminis entleert hat, so fällt sie in den meisten Fällen aus der Geschlechtsöffnung des Weibchens heraus; doch ist bei dem Weibchen von *Liogryllus campestris*, der amerikanischen Feldgrille und, in geringerem Maße, auch bei *Gryllus domesticus* ein Instinkt entwickelt, sich der Spermatophore durch Auffressen zu entledigen, der sich aber nicht regelmäßig äußert.

Variabel ist, je nach der Species, die Copulationsdauer. Die Stellung des Männchens ist während der Begattung so, daß das Abdomen gestreckt und etwas aufwärts gebogen ist. Vorher wird, zum Unterschieben unter das aufsteigende Weibchen, der Hinterleib flach auf den Boden gepreßt. Der Gattung *Liogryllus* scheinen die während der Begattung ausgeführten Kopfbewegungen des Männchens eigentümlich zu sein, während bei *Gryllotalpa* sich beide Geschlechter intra copulam sehr unruhig verhalten. — Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß die bisherigen Beobachtungen nur an wenigen Arten angestellt sind und daß bei weiteren Untersuchungen vielleicht noch viele interessante Einzelheiten zutage gefördert werden könnten. Doch ist bei allen Formen mit Legeröhre eine prinzipielle Übereinstimmung in den Hauptvorgängen zu erwarten.

Nicht ganz einig sind sich die Autoren in der Beantwortung der Frage, ob die hier geschilderten Vorgänge als echte Begattung aufzufassen seien. Wir wollen die Erörterung dieser nicht ganz leicht zu beantwortenden Frage an den Schluß dieser Ab-

handlung verschieben und dort im Verein mit der Bewertung der Begattung der Locustiden besprechen.

2. Copulation und Spermatophoren von Locustiden.

Historisches. Rösel v. Rosenhof (30) hat bei *Decticus verrucivorus* und vielleicht auch bei *Locusta viridissima* den Coitus selbst beobachtet und geschildert. Aber seltsamerweise beschränkt sich der sonst so vorzügliche Beobachter eigentlich nur auf eine Schilderung der Stellung der Geschlechter, des Besteigens des Männchens durch das Weibchen, während er den wesentlichsten Vorgang bei der Copulation, die Übertragung einer Spermatophore, nicht zu kennen scheint.

Große Verwirrung hat in der Literatur die Arbeit von v. Siebold (32) vom Jahre 1845 „Über die Spermatozoiden der Locustinen" angerichtet. Darin werden als „Spermatophoren" Gebilde bezeichnet, die als Zusammenfügungen zahlreicher Spermatozoen im Receptaculum seminis des Weibchens gefunden wurden. Diese Bildungen sind keine Spermatophoren, wie sie bei der Copulation übertragen werden und wie wir sie noch genugsam kennen lernen werden. Da sie aber von Siebold, allerdings mit Vorbehalt, für solche erklärt wurden, ist diese Deutung in der deutschen Literatur bis in die neueste Zeit weitergeschleppt worden. So finden wir in dem Abschnitt über Spermatophoren bei Korschelt u. Heider (21) noch die Siebold'schen „Spermatophoren" der Locustiden den eigentlichen Spermatophoren der Grylliden parallel gestellt, während schon längst die außerordentlich voluminösen Spermatophoren, die bei der Locustidencopulation produziert werden, beschrieben waren. Wohl als erster hat in Deutschland Fischer (18) eine Locustidenspermatophore und ihre Produktion beim Coitus (bei *Ephippigera vitium*) beschrieben.

In Spanien hat Bolivar (9) 1888 den Coitus von *Locusta viridissima* geschildert und abgebildet, und er beschreibt auch die Ausstoßung der Spermatophore, von der er, wie auch Fischer, annimmt, daß sie nach ihrer Entleerung aus der Vulva falle.

Eine außerordentlich anschauliche Schilderung der Copulation und der Spermatophore von *Decticus albifrons* gibt Fabre (16) (1896), und hier wird zum erstenmal der ganze Komplex der Vorgänge, die sich bei diesem sehr eigenartigen Begattungsakte abspielen, lückenlos geschildert. Insbesondere wird das wohl bei allen Locustiden regelmäßig ausgeübte Auffressen der Spermatophore, oder doch wenigstens eines Teiles von ihr, beschrieben. Außer von *Decticus* wurden

noch von *Phaneroptera* und *Ephippigera* Spermatophoren beschrieben, in einer Übersetzung des FABRE'schen Artikels im „Kosmos" wird auch über die Begattung von *Locusta viridissima* kurz berichtet (17).

Die FABRE'sche Arbeit bedeutet einen Wendepunkt in der Geschichte unseres Gegenstandes. Über Begattung und Spermatophore von *Locusta viridissima* bringt TÜMPEL (33) Angaben (in der zweiten Auflage seines Buches auch eine ganz kurze Bemerkung über die Copulation von *Leptophyes punctatissima*). VOSSELER (30) berichtet über Spermatophoren von *Platystolus* und *Eugaster* (Ephippigeriden). Dann folgen die ausgezeichneten Studien von BÉRENGUIER (3, 4) über die Copulation von *Isophya* und einigen anderen ungeflügelten Phaneropteriden sowie über die *Ephippigera terrestris* YERSIN. Hier werden zum ersten Male vergleichende Beobachtungen über die Varianten des Copulationsmodus zweier sich verschieden verhaltender Gruppen angestellt, und es wird nach einer ursächlichen Erklärung dieser Verschiedenheiten gesucht. Im Jahre 1913 ist von BOLDYREV (7) eine Schilderung von Coitus und Spermatophore von *Tachycines asynamorus* ADEL., = *Diestrammena marmorata* DE HAAN, sowie eine kurze zusammenfassende vorläufige Mitteilung über Spermatophoren von Locustiden und Grylliden erschienen.[1]) Ich möchte hier noch einmal betonen, daß BOLDYREV und ich unabhängig voneinander begonnen haben, das gleiche Thema, zum Teil sogar am gleichen Material, zu bearbeiten, und da wir beide unsere Untersuchung weiter ausdehnen wollen, ist zu erhoffen, daß bald ein vollständigerer Überblick über das uns beschäftigende Thema wird gegeben werden können, als ihn zu geben mir jetzt möglich ist.

Ich habe den vollständigen Begattungsvorgang (mit Vor- und Nachspiel) beobachten können bei Gliedern der Familien der Decticiden, Phaneropteriden und Stenopelmatiden. Trotz vieler Übereinstimmungen in den Hauptpunkten zeigt sich doch, daß unter den Locustiden viel größere Differenzen im Verhalten der einzelnen Gruppen bestehen als unter den Grylliden, so daß es sich empfehlen wird, die einzelnen Familien in ihrem Verhalten getrennt zu besprechen. Es soll dann auch bei jeder Familie noch genauer auf das in der Literatur vorliegende Beobachtungsmaterial eingegangen werden, über das oben nur ein summarischer historischer

1) Anm. während der Korrektur: BOLDYREV's ausführliche Arbeit über diesen Gegenstand, die während des Druckes dieser Abhandlung erschienen ist, wird von mir in einer zweiten Mitteilung berücksichtigt werden.

Überblick gegeben worden ist. Ich beginne, weil sich so die Darstellung am leichtesten an den ersten Teil dieser Abhandlung anfügt, mit den gewissermaßen „grillenähnlichsten" aller beobachteten Locustiden, den Stenopelmatiden.

Fam. *Stenopelmatidae.*

Material: *Diestrammena marmorata* de Haan = *Tachycines asynamorus* Adel.

In neuerer Zeit ist häufig in europäischen Gärtnereien in Deutschland die japanische flügellose Höhlenheuschrecke *Diestrammena marmorata* aufgetreten und auch verschiedentlich beschrieben worden. Die Spermatophoren dieser Art beschreibt Wünn (36), deutet sie aber falsch, da er einen Teil von ihr für die ausgestülpte weibliche Genitalöffnung hält.

In Chicago wurde die gleiche Species von Baumgartner (2) bei der Copulation beobachtet, aber auch von diesem Autor sind die dabei auftretenden Erscheinungen nicht ganz richtig gedeutet.

Ich erfuhr durch die Güte des Herrn Dr. Ramme, Assistenten am Zoologischen Museum in Berlin, eine Adresse in Naumburg, von wo ich mir die exotische interessante Form im Oktober 1912 kommen ließ. Bis Weihnachten beobachtete ich drei Copulationen; Spermatophoren an den Weibchen nach verpaßter Copulation bekam ich durch falsche Versuchsanordnung mehr zu sehen, als mir lieb war. Im Januar 1913 kam ich durch Vermittlung des Herrn Kollegen Dampf mit Boldyrev in Korrespondenz und erhielt sofort nach deren Erscheinen seine Arbeiten über Locustidencopulation zugesandt.

Boldyrev hatte die von ihm (7) und Adelung (1) beschriebene, in Warmhäusern in Petersburg und Moskau aufgetretene Heuschrecke *Tachycines asynamorus* Adel. auf Copulation und Spermatophoren genau beobachtet und mir gegenüber den Verdacht geäußert, daß diese Art mit der oft beschriebenen *Diestrammena* westeuropäischer Warmhäuser identisch sein könnte. Bei einer Vergleichung des aus Naumburg stammenden mit dem russischen Material konnte Boldyrev diese Vermutung bestätigen, so daß sich herausstellte, daß wir beide unbewußt das gleiche Objekt bearbeitet hatten. Es ist fast selbstverständlich, daß unsere Beobachtungen sich in der Hauptsache decken, immerhin glaube ich einiges zu Boldyrev's Schilderungen hinzufügen zu können, während in anderen Punkten er zweifellos mehr gesehen hat als ich.

Diestrammena marmorata ist ein Höhlenorganismus, der im all-

gemeinen lichtscheu ist. Insbesondere spielt sich die Begattung fast nur bei Eintritt der Dunkelheit ab, so daß man künstliche Beleuchtung anwenden muß, um Genaueres zu sehen. Um die Copulation sicher nicht zu verpassen, halte ich bei allen in Gefangenschaft gehaltenen Locustiden die Geschlechter ständig isoliert bis auf die Zeiten, in denen ich sie während meiner Anwesenheit zusammensetze. Befolgt man diese Gewohnheit nicht streng, so hat man alle Aussicht, nicht zum Ziele zu kommen. Wenn einmal durch ein Versehen, gegen meine Absicht, Weibchen zu den Männchen geraten waren, fand ich sie später fast immer schon mit den Rudimenten einer Spermatophore in der Vulva vor. Allerdings muß man viel Zeit unnütz opfern, aber wenn man die Geduld nicht verliert und immer wieder die Geschlechter trennt und wieder zusammensetzt, so kommt man schließlich doch zum Ziele, wenn nicht besondere Dinge mitspielen, auf die noch einzugehen sein wird. Dabei ist natürlich eine möglichst große Individuenzahl beiderlei Geschlechts zu verwenden, obwohl manchmal an einem einzelnen Pärchen einer Art glückt, was man an einem großen Material einer anderen Art vergeblich anstrebt.

Im allgemeinen verfuhr ich früher bei *Diestrammena* so, daß ich bereits bei Tageslicht, etwa mittags, die Geschlechter zusammensetzte. Dann pflegte sich nichts zu ereignen bis zur Dämmerung, mit deren Tieferwerden die Männchen herumzulaufen und die Weibchen zu suchen beginnen. Einmal, nach 8tägiger Trennung der Geschlechter, fanden bei dieser Anordnung aber schon 2 Begattungen bei Tage statt, was ich nur noch an den Spermatophorenresten erkennen konnte, so daß ich jetzt die Geschlechter erst abends zusammensetze und bei den Tieren bleibe, bis es dunkel geworden ist. Dann werden sie für die Nacht wieder getrennt. Größeren Geschlechtstrieb, als wenn sie täglich mit den Weibchen zusammenkommen, zeigen die Männchen bei längeren Trennungszeiten.

Nach monatelangen sehr geringen Erfolgen bei *Diestrammena* — die Tiere gingen trotz reichlicher Aufnahme von Nahrung rasch ein — habe ich endlich im März dieses Jahres eine neue Sendung außerordentlich lebenskräftiger Geschlechtstiere aus Naumburg bekommen, bei denen man Abend für Abend die Copulation durch Zusammenlassen der vorher getrennten Geschlechter fast mit der Sicherheit eines Experiments herbeiführen kann.

Bei dem Aufsuchen der Geschlechter fällt bei der völligen Flügellosigkeit unserer Art jede Verständigung durch Zirpen weg. Die Männchen sind daher, da sie nicht die Weibchen anlocken

können, darauf angewiesen, diese aktiv aufzusuchen, wobei die sehr langen Fühler eine große Rolle spielen. Deshalb laufen die Männchen emsig umher, und wenn sie einem Weibchen begegnen, das ihre Begattungslust anregt (das ist durchaus nicht bei jedem Weibchen der Fall), so beginnt ein eigentümliches Schwingen des ganzen männlichen Körpers von vorn nach hinten in rhythmischen Stößen, von denen ich aber nicht, wie Boldyrev, meine, daß sie als Stöße auf das Weibchen hin aufzufassen sind. Wenigstens zunächst nicht. Ich habe beobachtet, daß ein Männchen durch ein Weibchen zu diesem Tanz angeregt wurde, das Weibchen war aber begattungsunlustig und entfernte sich. Nun tanzte das Männchen ruhig weiter auf dem Platze, an dem vorher das Weibchen gesessen hatte. — Wenn das Männchen sich von der Seite oder von hinten her einem Weibchen nähert und diese Bewegungen ausführt, so läuft das Weibchen meist weg, jedenfalls kommt es zu keiner Begattung, wenn nicht das Weibchen, wie es bei starkem Begattungstriebe der Fall ist, sich herumdreht und auf das Männchen zugeht. Oft sitzt das begattungswillige Weibchen ganz ruhig, mit etwas erhobenem Vorderleib, und läßt das Männchen ruhig an sich herankommen. Dieses schwingt, mit seinem Kopf dem des Weibchens gegenüber, heftig nach vor- und rückwärts und macht nun eine plötzliche Kehrtwendung. Das ganze Verhalten erinnert dabei außerordentlich an das Benehmen der Feldgrillenmännchen, kurz vor dem Aufsteigen des Weibchens. Die heftigen Stöße werden weiter ausgeführt, aber nun geht das Männchen dabei rückwärts und schiebt sich sehr geschickt mit seinem Hinterleib zwischen den Beinen des Weibchens hindurch nach hinten. Das Weibchen erhebt sich und geht etwas vorwärts und beleckt den Rücken des Männchens, das sich unter ihm in aller Ruhe arrangiert.

Um das, was nun folgt, zu verstehen, müssen wir einen Blick auf die Gestalt des Hinterleibes unseres Tieres werfen. Wie bei den Grylliden finden wir bei den Stenopelmatiden, im Gegensatz zu anderen Locustiden, undifferenzierte, weiche, mit Haaren besetzte, fadenförmige Cerci (Raife) am 10. (Anal-) Segment, die, ebensowenig wie bei den Grillen, als Greiforgane bei der Begattung in Betracht kommen können. Auch die dreieckige, etwa kahnförmige Subgenitalplatte ist ebenfalls, wie bei Grylliden, ohne Fortsätze (Styli) und auch ohne mediane Einkerbung. Somit weist, äußerlich betrachtet, die gesamte männliche Hinterleibsspitze keinerlei Haftorgane auf. Übt man auf den Hinterleib einen leichten Druck von

beiden Seiten aus, so tritt ein weißlicher, weicher, mit mannigfachen Anhängen versehener, in der Hauptsache aber zylindrischer Körper hervor, der auf seinem freien Ende die männliche Geschlechtsöffnung trägt und der als „Penis“ bezeichnet wird, obwohl er nicht die Funktion eines solchen (Eindringen in die Vagina) auszuüben hat.

Betrachten wir den ausgestülpten Organkomplex, wie ihn Fig. 2, Taf. 17 darstellt, etwas genauer, so sehen wir am meisten dorsal die Afteröffnung, die zwischen den Wurzeln der beiden Cerci gelegen ist. An die ventrale Begrenzung des Anus schließt sich die Dorsalfläche des Penis an, die konkav ist und einen hier nur sehr gering entwickelten „Titillator“ trägt, ein Organ, das dem gleichnamigen der Grillen völlig homolog ist. Es stellt eine in der Hauptsache gleichschenklig dreieckige chitinöse Platte dar, die mit der Spitze caudalwärts gerichtet ist und dort zwei seitliche, gebogene Fortsätze trägt. Die hellbräunliche Oberfläche dieser Platte ist mit oralwärts gerichteten kurzen, feinen Dornen besetzt. Die Geschlechtsöffnung selbst ist von faltiger, bräunlicher Haut umgeben, die dorsal eine Art leicht verhornter Klappe darstellt. Seitlich von ihr liegen zwei Paare von weichen, weißen, hakenförmig gekrümmten Fortsätzen, ein dorsales und ein ventrales, die beide einem gemeinsamen Basalstück aufsitzen. Das dorsale Paar ist zangenartig nach innen gekrümmt, während das ventrale Paar nur mit der Basis median gerichtet, mit den Spitzen dagegen nach außen gebogen ist. Beide sind mit feinen, nur mit Hilfe von stärkerer Vergrößerung wahrnehmbaren Härchen besetzt. Das ganze Penisgebilde wird zwischen After und Genitalplatte hervorgestülpt.

Wenn nun ein Männchen unter ein Weibchen gelangt ist, so stülpt es diesen Apparat aus und sitzt ganz still. Dabei betastet das Weibchen immer noch mit den Tastern und benagt und beleckt mit den Mundteilen den Rücken des männlichen Tieres, dessen Hinterleib ein ganzes Stück weit unterhalb des weiblichen liegt, so daß sich die beiden Hinterleibsspitzen nicht berühren. Somit haben die eben beschriebenen Anhänge des Penis, wenigstens bei dem ersten Akte des Begattungsvorganges, sicher nicht die Funktion von Haftorganen. Wir können annehmen, daß der Titillator, den wir bei den Grillen eine so bedeutende Rolle spielen sahen, hier ein fast rudimentäres Organ darstellt.

Ohne daß nun das Männchen irgendwie mit dem Hinterleibe preßte oder die beiden übereinander sitzenden Tiere sich bewegten, erfolgt jetzt der Austritt der außerordentlich voluminösen Sper-

matophore aus der Geschlechtsöffnung des Männchens. Es tritt in 2—3 Sekunden (Boldyrev) ein glänzendes unpaares, etwa kugliges, weißes Gebilde aus, dem zwei seitlich und ventral von ihm gelegene, gleichfalls weiße, zunächst ziemlich durchsichtige, bald aber erhärtende und dabei undurchsichtiger werdende Kugeln nachfolgen. Diese Kugeln quellen als Secretmassen aus der Genitalöffnung hervor, während das Mittelstück mehr in toto herausgeschoben wird. Jeder der drei Bestandteile hat etwa 2 mm im Durchmesser. Der unpaare Teil, der beim Austritt der Spermatophore vorangeht, ist deren eigentlicher Spermabehälter, die Ampulle („Flacon" Boldyrev's), mit dem in die Vulva einzubringenden Stiel. Nun kommt der zweite Teil des Begattungsvorganges, die Einbringung der Spermatophore in die Vulva. Sie ist das Werk weniger Augenblicke. Das bisher still sitzende Männchen macht plötzlich eine heftige Bewegung des Hinterleibes nach hinten und oben, wobei es rasch mit den Füßen ein Stück nach hinten kriecht. Darauf folgt eine ebenso rasche Bewegung des Abdomens von hinten und unten nach vorn und oben, ein heftiges Andrücken der Spermatophore gegen die Vulva des Weibchens, und unter normalen Umständen ist jene nun so zwischen Legeröhrenwurzel und Subgenitalplatte des Weibchens befestigt, daß der eingeführte Stiel mit dem Spermabehälter am meisten dorsal sitzt und die beiden paarigen Kugeln unter und etwas vor ihm gelegen sind. Ist diese Bewegung erfolgreich ausgeführt, so folgt eine Ruhepause, in der beide Geschlechter still sitzen und in der die lateralen Kugeln der Spermatophore deutlich größer werden und eine Umhüllung mit einer glasigdurchsichtigen Substanz empfangen. Es müssen also während dieses dritten Teiles der Begattung die Drüsen des Männchens, die diese Secretmassen liefern, noch arbeiten. Die Tatsache, daß die Spermatophore nicht in der Form den männlichen Körper verläßt, in der sie bei der Trennung der Geschlechter am Weibchen hängen bleibt, scheint Boldyrev entgangen zu sein. Zweifellos irrig ist es, wenn Baumgartner (2) angibt, die Ampulle werde zunächst vom Männchen allein ausgestoßen und dem Weibchen in der Vulva befestigt, erst dann erfolge die Ausscheidung der beiden kugligen Seitenkörper. „The female mounts on the back of the male, when he hooks an almost spherical ampulla full of sperm into her vagina. During the latter act a viscid fluid flows out on either side and forms two somewhat irregular roundish masses larger than the original ampulla, which now lies between the two."

Während der Ausbildung der Spermatophore verhalten sich beide Tiere vollkommen ruhig. Das Weibchen steht hoch auf den Hinterbeinen aufgerichtet, der männliche Hinterleib ist in einem Winkel von etwa 30—40° über die Horizontale gehoben. Ist dagegen die Ausbildung der seitlichen Spermatophorenkugeln vollendet, so zerrt das Männchen einigemale heftig, ruckweise, nach vorn. Da die Spermatophore einerseits bereits fest in der Vulva eingepflanzt ist, andrerseits durch den „Penis" des Männchens mit seinem oben beschriebenen Hakenapparat noch festgehalten wird, so wird durch diese Bewegungen der Hinterleib des Weibchens nach vorn und gleichzeitig nach unten gezogen. Dadurch kommt das Weibchen in eine gekrümmte Stellung, und zugleich wird sein Kopf, der vorher über dem Prothorax oder dem Kopf des Männchens — je nach dessen Größe — sich befand, auf den Metathorax an der Grenze des Abdomens gezogen (Fig. 6, Taf. 17).

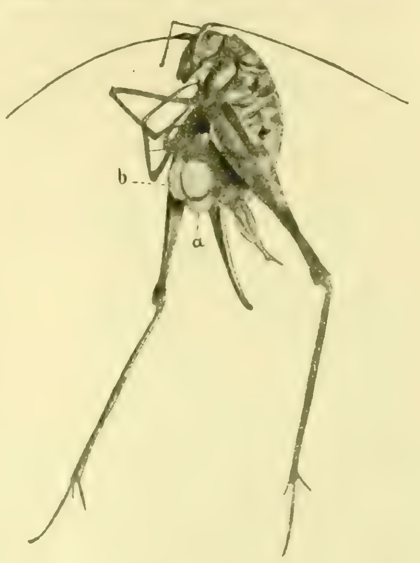


Fig. L.
Weibchen von *Diestrammena marmorata* (nach Boldyrev). *a* Ampulle. *b* Schleimkugel (Hülle).

Und nun beginnt, am Schluß des ganzen Aktes, das Weibchen in der Gegend des 1. Hinterleibsringes des Männchens auf dessen Rückenfläche wiederum eifrig zu lecken und zu nagen, und diese Tätigkeit wird erst eingestellt, wenn es dem Männchen gelungen ist, sich von seiner Spermatophore ganz zu befreien, die dann als dreiteiliges, leuchtend bläulichweißes Gebilde am Weibchen hängen bleibt (Fig. L), während das Männchen unter dem Weibchen fort ein Stück nach vorn geht. Manchmal, aber selten, ist es auch das Weibchen, das die Lösung der Copula herbeiführt.

Nicht immer gelingt unter den durch die Gefangenschaft oder vielmehr durch die Beobachtung durch den Menschen bedingten Umständen das Einbringen der Spermatophore. In 2 Fällen machte ich Licht, ehe das Männchen in richtiger Stellung unter dem Weibchen saß, und und im 1. Falle mißlang die Einbringung der

trotzdem ausgetretenen Spermatophore vollständig. Sie wurde, ehe sie von der äußersten, durchsichtigen Hülle der lateralen Kugeln überzogen war, ausgestoßen und von mir in Carnoy'schem Gemisch konserviert. Sie zeigte als Zeichen ihrer Unfertigkeit im konservierten Zustande einen viel gelblicheren Ton ihrer seitlichen Kugeln als andere ebenso behandelte Spermatophoren der gleichen Species. In dem 2. Falle gelang die Einbringung nur unvollständig. Die Spermatophore wurde indessen völlig fertiggestellt, aber bei der Lösung der Geschlechter nach der Copulation blieb sie am Männchen haften, das sie dann verlor. Auch diese Spermatophore wurde konserviert. Es ist mir nicht gelungen, wie das bei anderen Locustiden mit Leichtigkeit geht, Weibchen mit anhaftenden Spermatophoren zu konservieren: bei den Bewegungen des Tieres in Formol oder Carnoy'scher Flüssigkeit fiel die Spermatophore aus der Vulva heraus.

Ganz besonders hinweisen möchte ich darauf, daß auch bei dieser Species ein Vorgang sich wiederfindet, den wir bei den Grillen in verschiedener, aber immer vorhandener Beziehung zur Begattung kennen gelernt haben: das Belecken der männlichen Rückenfläche durch das Weibchen und zwar hier vor und am Ende der Begattung. Ich habe bei *Diestrammena* häufig die Beobachtung gemacht, daß Männchen, die auf der Suche nach Weibchen waren, auf der Rückenfläche, an der Hinterkante des 1. Abdominalsegments, eine kleine, zirkumskripte, lebhaft glänzende Stelle hatten, so als ob sie mit einer zähen Flüssigkeit betropft wären. Bei der herrschenden Dämmerung war das Glänzen dieser Stellen besonders auffallend. Bei fortgeschrittenerer Dunkelheit, wenn ich die Körperumrisse der Tiere nicht mehr erkennen konnte, habe ich oft aus der Anwesenheit dieser Flecke darauf geschlossen, daß ihr Träger ein Männchen sei, und wenn ich Licht machte, erwies sich die Vermutung jedesmal als richtig. Somit produziert offenhar das Männchen, ähnlich wie bei *Oecanthus fasciatus* unter den Grillen, auf einer bestimmten Stelle seiner Rückenhaut ein Secret, das vom Weibchen, in diesem Falle erst am Anfang und dann auch einmal gegen das Ende der Begattung, noch während dieser selbst, abgeleckt wird. Sehr gut ist diese Stelle auch sichtbar während der letzten Häutung männlicher Tiere, bei der der Hinterleib besonders gedehnt wird.

Die Dauer des gesamten Begattungsvorganges, von dem Unterkriechen des Männchens unter das Weibchen bis zur Trennung der beiden Tiere, betrug durchschnittlich nicht ganz 3 bis über 4 Minuten.

Boldyrev gibt die Zeit von der Einbringung der Spermatophore bis zur Trennung auf $1\frac{1}{2}$ Minuten an, nach der Mehrzahl meiner Fälle etwas zu kurz.

Nach sehr kurzer Zeit (nach Boldyrev 1 Sekunde bis 2 Minuten, durchschnittlich wohl etwa nach 15—30 Sekunden) beginnt das Weibchen sich etwas aufzurichten, den Kopf einzukrümmen und eine der beiden seitlichen Kugeln der Spermatophore mit den Freßwerkzeugen zu ergreifen. Die zähe Substanz, die besonders die

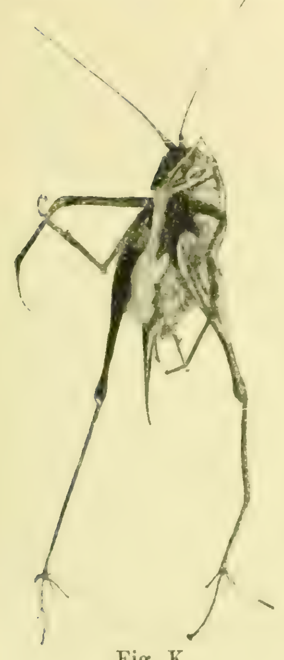


Fig. K.

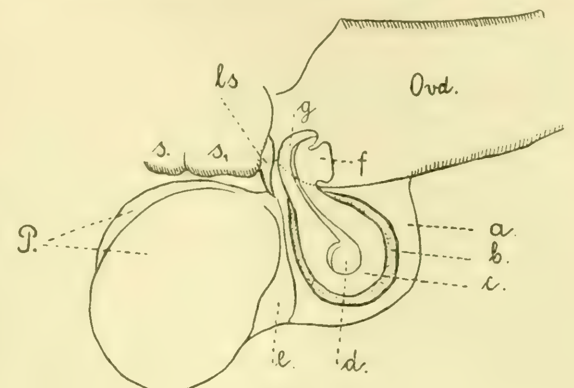


Fig. L.

Fig. K. Weibchen von *Diestrammena marmorata*, die Spermatophore fressend (nach Boldyrev).

Fig. L. Schema des Baues der Spermatophore von *Diestrammena marmorata*. *d* Binnenraum der Ampulle. *c*, *b*, *a* deren Häute. *f*, *g* ihre Verankerungsvorrichtungen. *P* Schleimkugeln der Hülle. *e* ihre Verbindung mit der Ampulle. *Ovd* Legeröhre. *ls* Subgenitalplatte. *s*, *s* Abdominalsegmente (nach Boldyrev).

äußerste Partie dieser Kugeln bildet, zieht sich zu einem klaren glasigen, klebrigen Faden oder Bande aus, der sich über die Ventralfläche des Tieres hinzieht (s. die Boldyrev entnommene Fig. K). Allmählich werden erst die beiden seitlichen Teile völlig aufgefressen dann das bis zuletzt aufgesparte Mittelstück, das nach Verlauf von durchschnittlich $1—1\frac{1}{2}$ Stunden (Boldyrev) auch vertilgt ist, und zwar benötigt die Beseitigung dieses Stückes nach demselben Autor 6—15 Minuten.

Am ersten Abend, an dem ich meine mittags zusammengelassenen Gefangenen inspizierte, fand ich vier Weibchen gleichzeitig mit dem

Fressen ihrer Spermatophoren beschäftigt. Es dürfte wohl kaum eine Locustidenspecies geben, bei der der Instinkt der Weibchen, die in die Vulva eingefügte Spermatophore zu fressen, nicht ausgebildet wäre, wenn auch nicht immer, wie es aber meist geschieht, das ganze große Gebilde verzehrt wird. Es ist auffallend, daß erst Fabre auf diesen so merkwürdigen und interessanten Vorgang aufmerksam geworden ist. Um seine Bedeutung und seinen Verlauf zu verstehen, müssen wir uns den Bau der Spermatophore genauer ansehen, wobei gleich bemerkt werden soll, daß die von *Diestrammena* in manchen Beziehungen einen Sondertypus unter den Locustiden darstellt. Immerhin ist sie eine ganz ausgeprägte Locustidenspermatophore, die uns die Unterschiede denen der Grillen gegenüber deutlich zeigt. Gerade die Spermatophore unserer Species ist durch Boldyrev eingehend studiert, beschrieben und abgebildet worden, und die beigefügte, schematische Figur (Fig. L) ist diesem Autor entnommen. Fig. 3, Taf. 17 zeigt eine in Carnoy konservierte, in Xylol aufgehellte Spermatophore. Zunächst sei erwähnt, daß das Verhältnis des mittleren, unpaaren Teiles der Spermatophore zu den beiden seitlichen Kugeln nicht immer das Gleiche ist. Diese beiden Kugeln stellen, wie bei allen Locustidenspermatophoren, den größten Volumenanteil dar, sind massiv, enthalten kein Sperma und kommunizieren auch nicht, wie Fabre seiner Zeit bei *Decticus* annehmen zu müssen glaubte, mit dem den Samen enthaltenden Teile, der in diesem Falle unpaaren medialen und mit einem Stiele in die Vulva eingepflanzten Partie der Spermatophore. Boldyrev schreibt: „Der vordere paarige Teil der Spermatophore (Fig. L) enthält keinen Samen und besteht aus dickem durchsichtigem Schleim, an den Seiten und von unten ist jede Kugel mit mattweißem, nicht klebrigen, lockeren Häutchen bedeckt, deren Zweck — vom Ankleben und vorzeitigem Abreißen der zentralen, klebrigen, schleimigen Masse dieses Teiles zu schützen." Ich habe bei sehr genauem Zusehen den Eindruck gewinnen müssen, daß die mehr dorsal gelegenen durchsichtigen Partien der Kugeln erst zuletzt, nach der Befestigung der Spermatophore in der Vulva, ausgeschieden werden, als eine von außen den festeren weißlichen Kern umfließende Hülle. Das geht besonders aus dem erwähnten Fall hervor, in dem ein Männchen eine nicht fertiggestellte Spermatophore fallen ließ. Hier fehlte die durchsichtige dorsale Hülle beiderseits vollkommen. Über die Bedeutung beider Komponenten der Seitenkugeln möchte ich keine bestimmte Vermutung äußern. In Carnoy'scher Flüssig-

keit konserviert wird die glasige Hülle der Kugeln undurchsichtig weiß, in Formol (4%) quillt sie außerordentlich stark, während die weißen, undurchsichtigen Ventralhälften ziemlich unverändert bleiben.

Der wichtigste Teil der Spermatophore ist der unpaare mittlere. Die Tatsache, daß er unpaar ist, ist unter den Locustiden für *Diestrammena*, soweit bis jetzt bekannt, charakteristisch und möglicherweise von weiter reichender theoretischer Bedeutung. Boldyrev unterscheidet an ihm drei Teile: „Der unpaarige, durchsichtige Teil der Spermatophore besteht aus: 1. einem dem Legestachel unter der Geschlechtsöffnung hinter der Lamina subgenitalis (*ls*) fest angefügten dicken, knorpligen ‚Häutchen' (*a*), 2. aus einem noch mehr konsistenten, dickhäutigen (*c*) durchsichtigen ‚Flacon' mit retortenförmigem Raum (*d*), den Samen enthaltend, dabei ist der ‚Hals' des ‚Flacon' (*g*) mit dem Anhängsel ‚Anker' (*f*) fest in die Geschlechtsöffnung geschoben (am Ende des ‚Halses' befindet sich die Ausführungsöffnung des „retortenförmigen Raumes"), 3) aus einer Schicht durchsichtiger Flüssigkeit (*b*), die sich zwischen dem ‚Flacon' und dem ‚Häutchen' befindet."

Es sind nun einige Worte über die Bedeutung der einzelnen Teile einer so gebauten Spermatophore zu sagen. Es ist ohne weiteres klar, und Boldyrev betont dies auch, daß nur der eigentlich spermahaltige Teil, den er als „Flacon" bezeichnet [Vosseler (35) gebraucht dafür den im Deutschen jedenfalls besseren Ausdruck „Samenbehälter"], mit dem oben als „Ampulle" bezeichneten Teil der Grillenspermatophore verglichen werden kann. Während der Zeit, in der die beiden Lateralpartien vom Weibchen gefressen werden, verhält sich der unpaare Teil genau wie die Grillenspermatophore, und selbst in der Anwesenheit von lamellenartigen Befestigungsvorrichtungen am Stiel des Samenbehälters finden sich Analoga zu dem Verhalten bei Grylliden. Das eigentliche Charakteristikum der Locustidenspermatophore ist nun die „Hüllsubstanz", große Secretmassen, die meist, nicht immer, sehr charakteristische äußere Formen aufweisen und die nicht mit dem oder den Samenbehältern kommunizieren.

Boldyrev schreibt diesen Lateralpartien Schutzfunktion für den Spermabehälter während des Aktes ihres Verzehrtwerdens zu. Er hat an *Diestrammena* eine Erfahrung gemacht, die auch mir, bei einer Phaneropteride, *Leptophyes punctatissima*, begegnet ist: Bei Spermatophoren von sehr weicher schleimiger Beschaffenheit, wie es bei diesen beiden Arten der Fall ist, kann die äußere „Freßsubstanz"

irgendwo hängen bleiben und in toto abreißen, so daß nur der Samenbehälter übrig bleibt. In solchen Fällen frißt das Weibchen diesen sofort auf. Das ist aber meines Erachtens ein als pathologisch zu betrachtender Fall, der wohl nur bei gefangenen Tieren vorkommen dürfte. Gewiß „schützt" die Lateralmasse den Samenbehälter vor dem Gefressenwerden, bis das Sperma, wie Boldyrev zweifellos richtig vermutet, durch eine Art von Diffusionsvorgang, nicht durch Einsaugen [1]), in das Receptaculum gelangt ist. Aber dieser Schutz ist nur nötig, weil unter normalen Verhältnissen dem Freßbedürfnis, dem schon bei Grillen angedeuteten Instinkt der weiblichen Tiere, durch die Ausscheidung der Secretmassen der Männchen entgegengekommen wird. Bei *Liogryllus* sehen wir aber, daß ein „Freßinstinkt" sehr wohl ohne „Schutzsubstanz" bestehen kann, ohne Gefahr für das Sperma. Es ist eine immer wieder seltsam berührende Tatsache, die Fabre seinerzeit schon in höchstes Erstaunen versetzt hat, daß die ganze, so eigenartig und gewissermaßen kunstvoll gebaute Spermatophore nur dazu da ist, um gefressen zu werden. Wir werden auf die Schwierigkeiten einer kausalen Erklärung dieser Beziehungen zwischen Freßinstinkt und Spermatophorenbau bei der Besprechung sich abweichend verhaltender Gruppen noch genauer eingehen müssen. Hier sei nur noch ein zweiter Punkt erwähnt, den Boldyrev anführt. Er sagt: „Das sofortige und immer notwendige Verzehren der Spermatophore vom Weibchen wird durch die Notwendigkeit hervorgerufen, das Hindernis, welches die in den meisten Fällen nach mehreren Stunden eintretende Eiablage stört, zu beseitigen." Dagegen läßt sich sagen, daß dieses Hindernis, wie bei den meisten Grillen, durch Herausfallen genau so gut beseitigt werden könnte und daß also die Beseitigung der die Eiablage hindernden Spermatophore nicht den Freßinstinkt unbedingt voraussetzen muß. Erwähnen möchte ich auch noch, daß bei meinen *Diestrammena*-Weibchen erst nach einer Anzahl von Copulationen die Eiablage erfolgte, so daß die Spermatophore praktisch durchaus kein Hindernis der Eiablage zu sein braucht. Eigentümlich ist es, daß der bei der Feldgrille gewissermaßen nur angedeutete Freßinstinkt bei so primitiven Locustiden wie *Diestrammena* zum ununterdrückbaren Triebe geworden ist, der er bei allen Laubheuschrecken, allerdings mit Modifikationen, bleibt.

1) Vgl. das über den Austritt des Samens aus der Grillenspermatophore Gesagte (S. 431).

Gerade von den Beobachtungen dieser äußerlich in mancher Beziehung grillenähnlichen Form hatte ich mir am ersten versprochen, biologische Übergangsmomente zwischen Grylliden und Locustiden zu finden. Prüfen wir hier, wieweit diese Hoffnung gerechtfertigt war.

I. Übereinstimmungspunkte mit Grylliden ergeben sich in folgendem. Grillenähnlich ist in morphologischer Beziehung die Bildung der Cerci und der Subgenitalplatte des Männchens, nicht aber die des „Penis" und des Titillators. In biologischer Beziehung erinnert an Grillen: 1. das Tanzen der Männchen vor den Weibchen, das dem Begattungsvorspiel von *Liogryllus campestris* sehr nahe kommt; 2. die Stellung des Männchens während der Begattung mit gestrecktem, dorsal etwas konkavem Körper; 3. die rasche Ausscheidung des Zentralteiles (und dann des Kernes der Lateralteile) der Spermatophore ohne Befestigung des Männchens am Weibchen; 4. die Einbringung der bereits sichtbaren Spermatophore in die Vulva des Weibchens. Alle diese Punkte unterscheiden *Diestrammena* von allen anderen bisher beobachteten Locustiden, nur der letzte Punkt findet sich nach Bérenguier auch bei *Isophya*.

II. Unterschiede gegenüber den Grillen sind: 1. die Beschaffenheit der Spermatophore, die, trotz einiger unserer Art eigentümlichen Besonderheiten, eine typische Locustidenspermatophore mit Samenbehälter und „Freßsubstanz" darstellt; 2. die starke Ausprägung des Freßinstinktes beim Weibchen.

III. Mit anderen Locustiden gemeinsam sind *Diestrammena* die beiden letztgenannten Punkte. Eine Besonderheit unserer Art ist dagegen der unpaare Samenbehälter der Spermatophore, der sich bei anderen Locustiden nicht findet.

Boldyrev gibt wiederholte Begattung für beide Geschlechter an; ich kann diese Angabe nur bestätigen, ohne das Maximum der Begattungszahl eines Individuums für die Geschlechter angeben zu können. Die Frage, ob ein- oder mehrmalige Begattung bei Locustiden die Regel ist, wird uns noch beschäftigen müssen.

Alle nun zu besprechenden weiteren Gruppen der Locustiden unterscheiden sich von der eben beschriebenen Art dadurch, daß bei ihnen paarige Samenbehälter in der Spermatophore vorkommen, die wohl Fabre zuerst an *Decticus* festgestellt hat. Neben diesem Moment ist es in rein morphologischer Beziehung noch

die Beschaffenheit der männlichen Hinterleibsspitze, die bei allen Locustiden den Stenopelmatiden gegenüber Unterschiede aufweist, und zwar liegen diese Unterschiede hauptsächlich in der Differenzierung der Cerci zu einem Haftorgan bei der Begattung und in der Ausgestaltung der meist mit besonderen Styli versehenen männlichen Subgenitalplatte zu einem gleichfalls bei der Vereinigung der Geschlechter beteiligten Hilfsorgane. Dadurch wird die Aufgabe der Befestigung des Männchens mit seiner Hinterleibsspitze von unten her an der Legeröhrenbasis des Weibchens auf immer an der Körperoberfläche befindliche chitinöse Hartgebilde übertragen. Der zwischen Subgenitalplatte und Analsegment verborgene weichhäutige „Penis" behält die Funktion der Einbringung des Spermatophorenstieles in die Vulva, jedoch geht dieser Prozeß in anderer Weise vor sich als bei *Diestrammena*. Ein Titillator ist vorhanden, bei *Gampsocleis* hat Brunner (10) sogar deren zwei hintereinander gelegene beschrieben; ihre Funktion bei der Begattung läßt sich nicht ganz genau feststellen, da sich die Tätigkeit dieser Teile im Innern des weiblichen Körpers abspielt, doch handelt es sich sicher, wie bei den Grillen, um ein Einhaken dieser Organe hinter der Subgenitalplatte des Weibchens. — Somit finden wir bei den uns nun beschäftigenden Locustiden wesentlich andere morphologische Vorbedingungen für den Vollzug der Begattung als bei *Diestrammena*, wenigstens beim Männchen, während die Genitalpartie der Weibchen, wie übrigens auch bei den Grillen, übereinstimmend gebaut ist.

Es soll nun das Verhalten der einzelnen bis jetzt daraufhin beobachteten Formen bei der Copulation besprochen werden.

Fam. *Phaneropteridae.*

Wenn ich mit dieser Gruppe beginne, so geschieht dies deshalb, weil zu ihnen eine von mir genauer beobachtete Species gehört, die im Bau ihrer Spermatophore in mancher Beziehung das primitivste Verhalten aufweist, das mir bis jetzt unter allen Locustiden vorgekommen ist und das, soweit mir bekannt, eine Eigenart dieser Gattung bilden dürfte. Andere Gewohnheiten teilt *Leptophyes* mit anderen ungeflügelten Phaneropteriden, die sich in der Biologie ihrer Begattung alle wesentlich unterscheiden von der geflügelten Gattung *Phaneroptera*. Beide Formenkreise sollen daher getrennt besprochen werden.

Ungeflügelte Formen.

1. *Leptophyes punctatissima* Bosc. Beobachtet: 14 Begattungen. *Leptophyes punctatissima* ist neben *Diestrammena marmorata* eine in der Gefangenschaft sich besonders leicht begattende Locustidenform. Bei dieser Species kann man, nach meinen Erfahrungen, sowohl bei Weibchen wie bei Männchen, etwa 3 Begattungen auf das Individuum als Durchschnitt rechnen. Ich fand die Tiere, und zwar die Männchen häufiger als die Weibchen, auf Brombeerhecken eines nach Süden und Osten offenen Berghanges bei Gamburg an der Tauber im nördlichen Baden, was ungefähr der nördlichen Grenze des regelmäßigen Vorkommens der Art entsprechen dürfte. Bei Tage sitzen die Tiere, wie die ungeflügelten Phaneropteriden auch sonst, platt mit ausgestreckten Beinen auf den Brombeerblättern und sonnen sich. Sie lassen sich leicht fangen und in der Gefangenschaft ebenso leicht mit Salat, Brombeeren und deren Blättern ernähren. Das Männchen ist mit seinen schuppenförmig verkürzten Elytren nur imstande, einen ganz schwachen klappenden Ton hervorzubringen, der nur auf etwa 25 cm hörbar ist. Die Weibchen sitzen bei Tage meist still, die Männchen, die, sonst isoliert gehalten, nur zeitweise zu ihnen gebracht werden, sind zu jeder Tageszeit begattungslustig, im Freien wahrscheinlich gegen Abend, zu welcher Zeit sie am regsten sind. Hat nun ein zirpendes Männchen ein Weibchen gefunden, das seine Begattungslust anregt, so setzt es sich, in kurzen Intervallen je einen Zirpton hören lassend, vor dieses hin und krümmt den Rücken stark konvex, macht also eine Art „Katzenbuckel". Dabei werden die Flügeldecken zunächst gehoben. Ist das Weibchen zur Begattung geneigt, so geht es vor, hebt sich etwas auf den Füßen und beginnt den Hinterleib des Männchens zu benagen und zu belecken, hier also vor der Begattung. Ein derartiges Verhalten des Weibchens braucht nicht unbedingt zur Begattung zu führen, obwohl dies meistens der Fall ist. Manchmal besinnt sich das Weibchen eines anderen und geht weiter. Das Männchen aber versucht, sowie das Weibchen über ihm vorrückt und seinen Rücken benagt, seinen Hinterleib nach hinten unter den des Weibchens zu schieben, und wenn dieses ruhig sitzen bleibt, drängt das Männchen, immer mit gekrümmtem Rücken, seine Cerci unter die Subgenitalplatte des Weibchens, das ruhig sitzen bleibt. Eine kurze Schilderung Tümpel's (29) in der Auflage seines Werkes von 1908 schildert die Vorgänge vor und nach der Copulation unserer Art nicht gerade glücklich: „Vor der Begattung

laufen beide Geschlechter auf den Vorderbeinen, wobei durch Geradestellen der Hinterbeine der Hinterleib hoch gerichtet wird. Bei der Begattung selbst sitzt das Weibchen auf dem Männchen, krümmt seine Hinterleibsspitze nach unten, welche von dem Männchen mit den Raifen festgehalten wird.“ Ich habe ein solches aktives Herabbiegen des Weibchens nie beobachtet.

Es wird zweckmäßig sein, hier eine kurze Betrachtung der männlichen Begattungswerkzeuge einzuschalten. Das Analsegment trägt 2 Cerci (Fig. M), die hier, wie das ja für alle Locustiden mit Ausnahme der Stenopelmatiden und der tropischen Gryllacriden charakteristisch ist, hakenförmige, harte, chitinöse Haftorgane bilden, die beide zusammen eine Art von Zange darstellen. In unserem Falle handelt es sich um an der Basis fast gerade und dicke, an

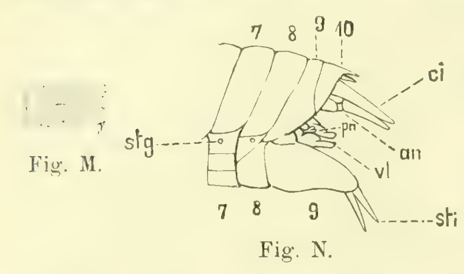


Fig. M. Hinterleibsende des Männchens von *Leptophyes punctatissima*. β Cerci. γ Lamina subgenitalis (nach Fischer).

Fig. N. Hinterleibsende des Männchens von *Locusta viridissima*. Die Zahlen bezeichnen die Abdominalsegmente. *stg* Stigma. *an* Anus. *cl* Cerci. *sti* Styli. *pn* Penis mit Titillator (*vl*) (nach Tümpel).

der Spitze stark nach innen gekrümmte, mit makroskopisch nicht wahrnehmbaren, feinen Härchen besetzte Haken. Ventral von den Basen der Cerci liegt die Afteröffnung und abermals ventral von dieser, in der Ruhe völlig nach innen eingezogen, die männliche Geschlechtsöffnung, deren häutige Umrandung im Zustande der Tätigkeit als „Penis“ vorgestülpt werden kann, den Namen hier auch etwas eher verdient als bei Grylliden und bei *Diestrammena*. Von unten (der Ventralseite) her wird die Geschlechtsöffnung umschlossen von der Subgenitalplatte, die hier eine dorsal nur wenig konkave, verhältnismäßig sehr große, vorn breite, nach hinten zu verschmälerte Platte darstellt, die mit zwei stumpfen Fortsätzen endet, die aber, wie bei allen europäischen Phaneropteriden, keine Styli tragen (s. die Tümpel entnommene Fig. N).

Wenn nun das Männchen seinen gekrümmten Hinterleib unter den des Weibchens geschoben hat, so tastet es sich mit seinem Cerci an der Ventralfläche des weiblichen Hinterleibes entlang, bis diese in zwei Vertiefungen rechts und links von der Legeröhrenwurzel, an der Ventralfläche der weiblichen Subgenitalplatte, mit

einem plötzlichen kleinen Ruck einen Halt finden. Es kommt nicht ganz selten vor, daß selbst nach dieser Befestigung des Männchens, die schon ziemlich innig ist, das Weibchen sich noch losmacht und weiter geht. Das Normale aber ist, daß es nun zur Ausübung der Begattung kommt, die immer in drei wohl unterscheidbaren Abschnitten verläuft.

Auch nach seiner Anklammerung an das Weibchen ist das Männchen stark gekrümmt, so daß seine ganze Dorsalfläche stark konvex ist. Je nach der Unterlage, ob an einem Zweige, am Drahtgitter des Käfigs oder auf der Fläche eines Blattes, schwankt der Grad dieser Krümmung indes nicht unwesentlich. Das Weibchen fährt, seit es auf das Männchen gestiegen ist, fort, mit seinen Mundteilen erst dessen Rücken, dann die Flügeldecken zu bearbeiten. Dieses Benagen dauert während der ganzen ersten Phase der Begattung an, wird dann aber abgebrochen. Dieser erste Abschnitt besteht darin, daß das Männchen seinen gelblichen, von schleimhautähnlicher Haut überzogenen „Penis" hervorstreckt, ein Gebilde, das von einem Paar seitlicher Wärzchen besetzt ist und ein ziemlich beträchtliches Volumen besitzt, dem Penis von *Diestrammena* aber an Differenzierungshöhe nicht gleichkommt. Der Penis legt sich nun eng an die Vulva des Weibchens an, und es ist kaum zweifelhaft, daß sein die Geschlechtsöffnung tragender Endteil in die Vulva hineinragt. Ein Titillator ist bei den Phaneropteriden nicht entwickelt. Der Zustand, in dem der Penis ausgestülpt bleibt, dauert durchschnittlich etwa eine Minute. Dann wird, ganz plötzlich, der Penis eingezogen, und die Subgenitalplatte des Männchens legt sich mit ihrem Ausschnitt so dicht an die ventrale Kante der Legeröhrenbasis an, daß es unmöglich ist, zwischen beiden hindurchzusehen. Was sich während dieser zweiten Phase der Copulation ereignet, darüber können nur Vermutungen ausgesprochen werden. Sie stellt jedenfalls die Zeit der innigsten Vereinigung der beiden Geschlechter dar, und ich nehme an, daß der Penis in die Vulva eingedrungen ist und dort den Spermatophorenstiel und die beiden Samenbehälter austreten läßt. Wenn nämlich diese Phase, nach etwa 2 Minuten, vorüber ist, so hebt sich die Subgenitalplatte des Männchens von der Legeröhre des Weibchens wieder ab, und, während der Penis eingezogen bleibt, tritt nun die „Hüllsubstanz" der Spermatophore als zähe, halbdurchsichtige, bläulich-weiße Masse in den nun freiwerdenden Raum hervor. Während der ganzen dritten Phase der Copulation übt das Männchen nun sehr energische, rhyth-

mische pumpende Bewegungen mit dem Hinterleibe aus, und bei jeder solchen Preßbewegung krümmt sich der Körper des Tieres ventral ein. Die Spermatophore wird nun größer bei jeder derartigen Bewegung und ragt schließlich seitlich rechts und links über die Subgenitalplatte des Männchens hervor. Dieser Vorgang des völligen Austritts der Spermatophore dauert 2 bis ca. 5 Minuten, wie überhaupt die Dauer des Begattungsvorganges bei unserer Species nicht immer gleich ist. Die Durchschnittsdauer beträgt $6^1/_2$ Minuten, doch konnten auch normale Begattungen von nur 3—4 Minuten Dauer beobachtet werden, andererseits solche von 8—9 Minuten (s. Fig. 7, Taf. 17).

Bei der Lösung der beiden Partner nach der Begattung ist bald das Männchen, bald, und das ist häufiger der Fall, das Weibchen mehr aktiv beteiligt. Ist sie erfolgt, so hängt die Spermatophore als trüber, zäher, halbkugliger Tropfen an der Vulva des Weibchens. Man kann nicht sagen, daß die Spermatophore mit einem äußerlich sichtbaren Stiel in der Vulva befestigt sei. Vielmehr legt sich die zähe Substanz von der Caudalfläche der nunmehr etwas abgehobenen Subgenitalplatte ab um die ganze Umgebung der Vulva, beiderseits die Basis der Legeröhre umgreifend. Taf. 18 Fig. 5 zeigt ein Photogramm eines unmittelbar nach der Copulation in Formol konservierten Weibchens, das die Spermatophore trägt. Sie zeigt keinerlei äußere Gliederung in Lappen oder dergleichen, während alle anderen mir bekannten Locustidenspermatophoren eine paarige Ausbildung der „Freßsubstanz“ aufweisen. Diese ist hier nur als ein zäher, klebriger, leicht an irgendwelchen Gegenständen (Blättern, Sand) hängen bleibender Flüssigkeitstropfen ausgebildet, der bestrebt ist, Kugelgestalt anzunehmen. Der Durchmesser dieses Teiles der Spermatophore schwankt zwischen 3 und 5 mm. Die Tiere begatten sich mehrfach, und an einem Tage produzierten 2 Männchen, die sich auch tags vorher begattet hatten, auffallend kleine Spermatophoren, deren Auspressen aber die Maximalzeit von ca. 5 Minuten in Anspruch nahm. Wenn die Spermatophore nach der Trennung beider Tiere soeben frei geworden ist, sieht man manchmal auf ihr, besonders wenn sie sehr groß ist, während einiger Minuten noch eine mediane Furche, die durch die männliche Subgenitalplatte eingedrückt worden ist, aber bald wieder verstreicht. In Alkohol konserviert, schrumpft die Spermatophorensubstanz außerordentlich stark, wohl auf $^1/_{10}$ ihres früheren Volumens, zusammen, und nun erscheint das Ganze einigermaßen paarig, weil

sich die geschrumpfte, schleimige Substanz eng an die beiden paarigen Samenbehälter als dünne Hülle anlegt.

Die Samenampullen von *Leptophyes punctatissima* sind sehr klein und in gefülltem Zustande durch die sie umgebende zähe Gallertsubstanz als weißliche Punkte zu erkennen. Auch sie weisen in ihrer Art eine außerordentlich einfache Struktur auf. Ein gemeinsamer Stiel, der die Ausführungsgänge beider Behälter umschließt, ragt in die Vulva hinein, und durch ihn, der zunächst ganz von der Schleimsubstanz umhüllt ist, wird die Befestigung der Spermatophore hauptsächlich bewirkt.

Ich sehe in dieser Spermatophore nicht nur den einfachsten Typus der Spermatophore mit paariger Ampulle, sondern die in bezug auf die Hüllsubstanz primitivst gebaute Locustidenspermatophore überhaupt. Eine noch größere Einfachheit des Baues könnte nur bei unpaarem Samenbehälter verwirklicht gedacht werden, wenn überhaupt beide Bestandteile der Locustidenspermatophore, Samenbehälter und „Freßsubstanz“, anwesend sein sollen.

Das Auffressen der Spermatophore geschieht ähnlich wie bei *Diestrammena*, doch zieht das Weibchen den Schleim nie als Band dabei aus. Im allgemeinen beginnt das Fressen etwa $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden nach der Begattung, also viel später als bei *Diestrammena*; nach einer weiteren $^3/_4$—1 Stunde ist der ganze Schleimkörper gefressen, und nun werden ungefähr in 4 Minuten die Samenbehälter mit dem Stiel verzehrt. Darauf wird sehr ausführlich die vom zähen Schleim noch immer klebrige Legeröhrenwurzel auf beiden Seiten mit den Mundteilen gereinigt, und dann ist äußerlich dem Weibchen nichts mehr anzusehen.

Durchschnittlich copulierte jedes Weibchen dreimal; ich vermag nicht anzugeben, wie weit diese Zahl den außerordentlich schwer zu beobachtenden Vorgängen in der Freiheit entspricht.

Als Hauptcharakteristika des Begattungsmodus von *Leptophyes punctatissima* möchte ich die Stellung (Männchen, stark ventral gekrümmt unter dem Weibchen sitzend), drei deutlich unterscheidbare Phasen des eigentlichen Copulationsaktes und die sehr einfach gestaltete Spermatophore bezeichnen.

Andere ungeflügelte Phaneropteriden.

Während ich bisher nur *Leptophyes punctatissima* als Vertreter der Odenturen beobachten konnte, hat Bérenguier (3) außerordentlich wichtige und exakte Studien an *Isophya pyrenaea var. nemausensis*, Bér. angestellt, auf die wir insbesondere deshalb genauer

eingehen müssen, weil sich überraschenderweise zwischen den Befunden an *Leptophyes* und *Isophya* schwerwiegende Unterschiede im Bau der Spermatophore gezeigt haben, ein Ergebnis, auf das man bei der nahen Verwandtschaft beider Genera nicht gefaßt sein konnte.



Fig. O. Copulationsstellung von *Isophya* (nach Bérenguier).

Die Einleitung zur Begattung schildert Bérenguier so, daß das Männchen sich mit den Fühlern längere Zeit mit dem Weibchen betastet, sich dann herumdreht und unter das Weibchen gleitet. Dieses steigt dabei auf seinen Rücken, und das Männchen ergreift wie bei *Leptophyes* die Basis der Legeröhre oder genauer zwei Ausbuchtungen an der nun klaffenden weiblichen Subgenitalplatte mit seinen Cerci. Das Weibchen benagt auch hier die Elytren des Männchens während des Anfanges der Begattung. Nun aber kommt es zu wesentlichen Abweichungen: „Sitôt les deux insectes ainsi en contact, une vésicule blanche de quelques millimètres de diamètre surgit des organes du ♂ et grossit très rapidement; au bout d'une à deux minutes les insectes se séparent, la ♀ emportant le spermatophore que le ♂ vient de lui fixer à la base de l'oviscapte.“ Hier geht also die Begattung zunächst sehr viel schneller vor sich als bei *Leptophyes*, außerdem weicht aber vor allem die Spermatophore selbst in ihrem Bau vollständig von der jener Species ab. Fig. O und P sind der Arbeit von Bérenguier entnommen und zeigen das Weibchen mit der außerordentlich umfangreichen Spermatophore, die der Autor folgendermaßen beschreibt: „Diese Spermatophore, die die Consistenz und Farbe gekochten Eiweißes hat, wird durch eine Vereinigung von vier zu Paaren angeordneten Blasen gebildet, deren oberes Paar weiter voneinander entfernt und halb so groß wie die unteren ist, die einen Durchmesser von 6 mm haben. Sie ist an der Basis der Lege-

röhre mit Hilfe eines breiten Stieles angeheftet, dessen eines Ende (seine Wurzel) sich in die klaffende Spalte der Subgenitalplatte einsenkt"; es wird nunmehr die Bedeutung dieses Stieles als Durchgangsweges der Spermatozoen erörtert und dann die besonders bemerkenswerte Methode der Einbringung der Spermatophore beschrieben: „In dem Augenblick, in dem die Spermatophore aus den männlichen Genitalien austritt, wobei sie zwischen der Legeröhre des Weibchens und der Subgenitalplatte des Männchens eingeklemmt ist, hängt sie sofort fest mit Hilfe ihres Stieles, der sich in die weiblichen Organe zwischen Legeröhre und Subgenitalplatte einfügt; dann, in dem Maße, wie sie mehr hervortritt, legt sie sich immer mehr an die Basis der Legeröhre in der Richtung von vorn nach hinten an. Die beiden größeren Lappen richten sich zuerst auf, es folgen die beiden kleineren und dann der Stiel zuletzt. Auf diese Art wird eine Umdrehung der Spermatophore bewerkstelligt im Vergleich zu ihrer Stellung beim ersten Austritt, so daß ihre obere Fläche zur unteren wird."



Fig. P. *Isophya pyrenaea var. nemauensis*, Weibchen mit Spermatophore unmittelbar nach der Begattung (nach Bérenguier).

Daraus folgt zweierlei: erstens ist hier nicht die Rede von der Ausstülpung des „Penis". Die Vereinigung der beiden Tiere scheint lockerer zu sein als bei *Leptophyes*, wo mindestens ein Einpressen der männlichen in die weibliche Genitalöffnung stattfindet; zweitens ist der Prozeß der Einbringung und Umdrehung der hier deutlich geformten, von der bei *Leptophyes* gänzlich abweichend gebauten Spermatophore eher mit dem bei *Diestrammena* beobachteten Vorgang zu vergleichen. Allerdings ist bei *Isophya* wegen der viel höheren Differenzierung der Organe an der Hinterleibsspitze der ganze Vorgang komplizierter geworden als dort, wo er sich in der denkbar primitivsten Form abspielt.

Noch eines sehr wesentlichen Unterschiedes im Verhalten von *Leptophys* und *Isophya* muß hier gedacht werden: niemals gelang es Bérenguier bereits einmal copulierte Tiere zu einer zweiten Begattung zu bringen, und zwar galt dies für beide Geschlechter.

„♂ ou ♀ ne s'accouplent qu'une seule fois: je n'ai jamais pu obtenir aucun résultat en mettant en présence, même durant plusieurs jours, soit: ♂ vierge et ♀ déjà fécondée; soit ♂ s'étant déja accouplé et ♀ vierge: les inséctes mêmes paraissaient se fuir l'un l'autre.“ Daß *Leptophyes* gerade wegen der leichten Wiederholung der Begattung ein so günstiges Beobachtungsobjekt darstellt, wurde hervorgehoben, und dieser Unterschied in dem Verhalten der beiden Gattungen scheint mir nicht minder bemerkenswert als der im Bau der Spermatophoren.

Das Fressen der Spermatophore beginnt nach Bérenguier wenige Minuten nach der Copulation; allmählich werden die beiden größeren Lappen stückweise aufgezehrt, zuletzt, 3—4 Stunden post coitum, werden Ampullen und Stiel gefressen.

Bérenguier teilt noch mit, daß bei *Barbitistes berenguieri* Val. May die Begattung ganz genau wie bei *Isophya* verläuft, ebenso soll *Orphania denticauda* Charp. den gleichen Copulationsmodus befolgen (4). Bérenguier nimmt daraufhin an, daß alle Phaneropteriden in gleicher Weise copulieren. Für die ungeflügelten Formen Europas (Odonturen) ist nun die Stellung (der Weibchen auf dem Männchen sitzend) wohl überall gleich, aber die Spermatophore von *Leptophyes* fällt ganz aus dem Rahmen des Gewohnten heraus.

Aber auch die Übereinstimmung in der Begattungsstellung wird sofort durchbrochen, wenn wir die geflügelten Formen berücksichtigen.

Geflügelte Phaneropteriden.

Phaneroptera falcata Scop. Beobachtet: 8 Copulationen an Gefangenen. Außerdem Spermatophoren von *Tylopsis liliifolia* Fab. konserviert.

Über die Spermatophoren von *Phaneroptera falcata* finden wir bei Fabre eine später zu besprechende Angabe, außerdem hat Boldyrev (8) Spermatophoren von *Tylopsis thymifolia* Petagna gesehen, aber vorläufig noch nicht näher beschrieben. Über den höchst eigentümlichen, einen Fall für sich darstellenden Begattungsmodus dieser Art finde ich keine Angaben in der Literatur.

Mein Material von *Ph. falcata* stammte größtenteils von dem gleichen Berghang bei Gamburg, an dem ich *Leptophyes punctatissima* gefangen hatte, und beide Tiere kommen dort ungefähr auf den gleichen Örtlichkeiten vor, wenn auch *Phaneroptera* Brombeerhecken nicht so ausschließlich bevorzugt wie *Leptophyes*. Von der süd-

europäischen Art *Phaneroptera quadripunctata* Br. fand ich im September 1900 in einer Macchia bei Rovigno wohl 50 und mehr Weibchen, die sämtlich mit dem Fressen von Spermatophoren beschäftigt waren. Außerdem habe ich im September und Oktober 1906 bei Mostar und Ragusa Weibchen der nahe verwandten Art *Tylopsis liliifolia* Fab. mit anhaftenden Spermatophoren konserviert. Wir werden später sehen, weshalb man gerade bei diesen Formen häufig mit Spermatophoren versehene Weibchen im Freien antreffen kann.

Die Begattung selbst im Freien zu beobachten, ist mir, wie bei den südlichen Arten, nicht gelungen. Bei *Ph. falcata* habe ich es wegen der nicht sehr großen mir zur Verfügung stehenden Anzahl der immerhin nicht häufigen Tiere gar nicht erst versucht, sondern nur an Gefangenen Beobachtungen gemacht, die von gutem Erfolge begleitet waren. Dabei machte ich die Erfahrung, daß die Tiere ziemlich leicht am Leben zu halten sind und sich rein vegetabilisch ernähren. Salat, besonders aber unreife Brombeeren, fressen sie mit Vorliebe, und die überaus reichliche Defäkation entspricht dieser reichlichen Nahrungsaufnahme. Dabei kann man häufig beobachten, was Bérenguier an *Isophya* sah, daß die Tiere den am After hängenden Kot durch einen Hieb mit einem Sprungbein weit hinwegschleudern. Die Weibchen, die träger und friedfertiger sind als die Männchen, vertragen sich im allgemeinen gut. Die Männchen haben dagegen die Gewohnheit, einander die Flügelspitzen abzufressen, und die Sterblichkeit war unter ihnen — weshalb, weiß ich nicht — größer als bei den Weibchen. Die sehr unruhigen Männchen lassen, wenn zu mehreren beisammen, fast fortwährend ihr leises, kratzendes Zirpen hören, – ◡◡ – ◡◡, und nur selten werden, bei großer feindlicher Erregung, lautere, rhythmische, aber gleichfalls klanglose Zirptöne hervorgebracht.

Man tut gut daran, die Imagines früh (etwa Mitte August) zu fangen oder auch Nymphen im Käfig sich häuten zu lassen und sie später zu copulieren, da ich ebensowenig, wie dies Bérenguier (3) bei *Isophya* gelang, eine zweimalige Begattung bei *Phaneroptera* feststellen konnte. Die Männchen, die nach der Begattung kenntlich gemacht worden waren, starben nach wenigen Tagen, und die Weibchen wurden nicht wieder befruchtet. Ich betone, daß ich etwa 20 Weibchen gleichzeitig im Käfig hielt. Aus der Tatsache der einmaligen oder doch nicht häufigen Begattung erklärt sich auch die

geringe Zahl meiner Beobachtungen, 8, bei relativ reichlichem Material.

Ob das Zirpen der Männchen, das, wie erwähnt, fast fortwährend ertönt, eine anreizende Wirkung auf das Weibchen ausübt, vermag ich nicht anzugeben: es war jedenfalls nichts davon zu bemerken, daß die Weibchen hier — wie dies anderswo deutlich zu beobachten ist — eine aktive Rolle bei der Einleitung der Copulation spielten. Vielmehr suchen die Männchen höchst lebhaft die Weibchen auf und zeigen durch starkes Herabsenken des Hinterleibes bei leichtgehobenen Flügeln ihre Erregung an. Außer bei *Diestrammena* (vielleicht allen Stenopelmatiden) scheinen alle Locustiden die Krümmung des Hinterleibes bei geschlechtlicher Erregung auszuüben; diese Stellung erklärt sich daraus, daß sie dem sonst durch die Flügel des Männchens verhinderten Weibchen das Aufsteigen auf dessen Rücken erleichtert. Daß sie bei stummelflügligen Formen (*Leptophyes*, *Thamnothrizon* usw.) beibehalten worden ist, ist nicht weiter zu verwundern, obwohl hier das Heben der zu Zirpschuppen verkümmerten Flügeldecken keinen rechten Zweck mehr hat.

Nach dem Verhalten der stummelflügligen Arten, das mir aus Bérenguier's Schilderung bekannt war, ferner nach eigenen Beobachtungen an Decticiden hatte ich nun erwartet, daß auch bei *Phaneroptera*, obwohl mir durch die Länge der Flügel eine gewisse Schwierigkeit gegeben schien, das Weibchen auf den gekrümmten Rücken des die Flügel hebenden Männchens steigen werde. Zu meinem Erstaunen war dies niemals der Fall, sondern in allen beobachteten Fällen wurde vielmehr die Copulation auf eine ganz andere Weise eingeleitet: das erregte Männchen läuft in der beschriebenen Stellung mit abwärts gekrümmtem Abdomen sehr rasch umher und versucht, an die Seite des Weibchens, das seine Paarungslust erregt, zu gelangen. Hat das Weibchen keine Neigung zur Begattung, so entfernt es sich, wobei es oft vom Männchen verfolgt wird. Ist es aber paarungslustig, so duldet es rein passiv die Annäherung des Männchens. Beide Tiere laufen nebeneinander her, das Männchen überholt das Weibchen und beginnt jetzt plötzlich mit erhobenen Flügeln und tiefgesenktem Hinterleibe rückwärts zu gehen, wobei es von der Seite her seine Cerci unter die Vulva des Weibchens zu schieben sucht. Sobald dies gelingt, ergreift das Männchen mit seinen langen, gekrümmten Cerci (Fig. Q), die er dorsalwärts hebt, die Stellen rechts und links der Legeröhrenwurzel, caudal von der Subgenitalplatte des Weibchens. Nun steht also das Männchen seit-

wärts neben dem Weibchen, die Köpfe sind nach derselben Seite gerichtet, und bis auf den seitwärts unter das Weibchen geschobenen Hinterleib des Männchens sind die beiden Körper parallel gestellt. Sowie aber die Cerci die weibliche Subgenitalplatte erfaßt haben, krümmt sich das Männchen noch viel stärker ventral ein, und schließlich kriecht es unter dem Weibchen nach hinten (Taf. 17 Fig. 8a) mit seinem Kopf durch, den es caudal von der weiblichen Legeröhre wieder erhebt. Dabei geht das Weibchen ganz langsam vorwärts, oder es sitzt, obwohl seltener, wohl auch ganz still. Das Männchen kommt, sobald es vom Boden frei geworden ist, wieder so zu liegen, daß die Längsachse seines Körpers in der Verlängerung der des weiblichen liegt. Die langen Hinterbeine des Männchens berühren noch den Boden, sein Kopf ragt frei nach aufwärts in die Luft.

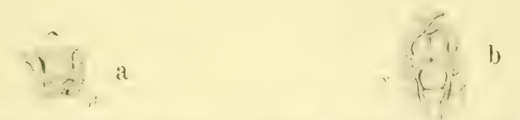


Fig. Q. Äußere männliche Genitalien von *Phaneroptera falcata*, *a* dorsale, *b* ventrale Ansicht. *α* After, *β* Cerci, *γ* Subgenitalplatte (nach Fischer).

Betrachten wir, was inzwischen an der Stelle der Vereinigung beider Tiere vor sich geht: die Cerci des Männchens halten an der weiblichen Subgenitalplatte die Legeröhrenwurzel fest umklammert: zwischen ihnen und der sich hebenden männlichen Subgenitalplatte tritt der gelbliche, halb durchsichtige Schleimhautwulst hervor, der als Penis bezeichnet wird und der, obwohl relativ größer, dem von *Leptophyes* ähnelt. Auch hier beginnt also der erste Teil der Begattung mit dem Ausstülpen und Andrücken (oder Eindrücken?) des Penis. Er dauert etwa eine Minute, und man kann beobachten, wie die ausgestülpte Schleimhaut des Männchens sich nach Ablauf dieser Zeit alsbald wieder zurückzieht und aus der Genitalöffnung selbst zwei kreideweiße, etwa 1½—2 mm im Durchmesser haltende Kugeln, die Samenbehälter, sichtbar werden. Wenn dies geschehen ist, zieht sich der „Penis“ völlig ein, das Männchen legt, ähnlich wie das von *Leptophyes*, den Ausschnitt seiner Subgenitalplatte an die Ventralkante der Legeröhre des Weibchens, und nun geschieht etwas sehr Eigentümliches: das Weibchen tut einen kurzen Schritt oder Sprung nach vorn, und das Männchen zieht seine Cerci, die oral von den eben erschienenen Samenbehältern der

Spermatophore liegen, während sie mit ihren Spitzen fest eingehakt bleiben, über die Ampullen weg nach hinten. Bei der gebogenen Form der Cerci ist diese Bewegung leicht möglich. Die Cerci sind also jetzt extrem stark ventral abgeknickt, so daß der weitere Teil der Spermatophore dorsal von ihnen austreten muß. Gleichzeitig mit dem Zurückstreifen der Cerci über die Samenampullen und mit dem Anlegen der Subgenitalplatte führt das Männchen eine heftige, kurze Bewegung mit seinem ganzen Körper aus, den es noch stärker als bisher ventral einkrümmt, so daß es mit seinen Mundteilen und Vorderbeinen die Legeröhrenspitze des Weibchen ergreifen kann (Taf. 17 Fig. 8b). Nun tritt die Hauptmasse der Spermatophore dorsal von den Cerci, also in der gegenwärtigen Situation am meisten nach unten, aus in Gestalt zweier halbdurchsichtiger, trübglasiger, beulenartiger Körper. Während unter einigen heftigen Kontraktionen des Hinterleibes das Männchen die Spermatophore herauspreßt, streckt sich sein Abdomen mehr und mehr gerade, die Mundteile und Füße lassen die Legeröhre des Weibchens los, und schließlich, in der Endstellung (Taf. 17 Fig. 8c), bildet der männliche Hinterleib fast die gerade Verlängerung des leicht erhobenen weiblichen. Die Sprungbeine des Männchens sind auf den Boden gestemmt, sonst schwebt das ganze Tier, nur durch die Spermatophore und durch die Cerci am Weibchen festgehalten, frei in der Luft. Die ganze Begattung dauert durchschnittlich 7 Minuten (4—9' beobachtet), und sie wird dadurch beendet, daß das Männchen nach einer Ruhepause, während der, soweit ich sehe, die Spermatophore sich nicht mehr vergrößert, seine Geschlechtsöffnung von der Spermatophore herabzieht, wobei ein hornartiger, glasiger, spitzer medianer und unpaarer Fortsatz der Gallertsubstanz der Spermatophore sichtbar wird, der bisher noch im männlichen Körper verborgen war. Man kann sagen, daß das Männchen, wenn es erst die Cerci über die Ampullen der Spermatophore hinweggehebelt hat, seine weit klaffende Hinterleibsspitze über die Spermatophore fortstreift. Alles in allem können wir bei diesem Begattungsmodus wieder drei Phasen unterscheiden: 1. Das seitliche Anklammern des Männchens und seine purzelbaumartige Bewegung, durch die es hinter das Weibchen zu hängen kommt; 2. die Ausstülpung des Penis und den Austritt der Ampullen; 3. das Zurückstreifen der Cerci und den Austritt des Hauptanteiles der Spermatophore, Trennung der Tiere.

Die seltsame Stellung der copulierten Tiere hat, soweit bis jetzt

bekannt, nur in der Copulation bei der Gattung *Ephippigera* einen wenigstens einigermaßen vergleichbaren Parallelvorgang, den Bérenguier (4) schildert. Wir werden bei dieser Gattung noch auf die etwaige Ursache der Umdrehung, des „Mouvement de bascule" Bérenguier's, beim Männchen zurückkommen, vorläufig soll nur festgestellt werden, daß die seitliche Annäherung des Männchens an das Weibchen und das Zugreifen mit den Cerci in dieser Stellung bisher nur bei *Phaneroptera* bekannt ist; dieser Vorgang kann wohl nur mit der ganz ungewöhnlichen Länge der Flügel bei unserer Gattung zusammenhängen, die einem Aufsteigen des Weibchens auf den Rücken des Männchens mit dessen nachheriger Umdrehung um fast 270° hinderlich wären. Und diese Notwendigkeit eines seitlichen Herankommens des Männchens bedingt wohl zweifellos wiederum eine bedeutende Aktivität des Männchens. Damit geht Hand in Hand eine völlige Passivität des Weibchens bei dem Beginn der Begattung, wie ich sie bei keinem anderen Locustidenweibchen gesehen habe.

Das Produkt dieses Begattungsvorganges, die Spermatophore, ist wesentlich fester in seiner Konsistenz als bei *Diestrammena* und *Leptophyes*. Sie besteht aus zwei kugligen Ampullen mit mäßig dicken Wandungen, aus denen zwei feine Ausführungsgänge durch einen kegelförmigen, in der Vulva befestigten Stiel das Sperma in das Receptaculum seminis passieren lassen. Der Stiel ist außerordentlich fest in die Vulva eingelassen, er drängt die Subgenitalplatte ziemlich weit von ihr ab. Außer den Binnenräumen der Behälter besitzt die Spermatophore, soweit ich sehen kann, weiter keine Hohlräume, und ihr größerer Teil wird von der massiven schleimigen Substanz gebildet, deren Form und Lage zu den Behältern Taf. 18 Fig. 5a zeigt. Fig. 5b, Taf. 18 zeigt die von der Hüllsubstanz entblößten Ampullen. Eine aus Mostar stammende Spermatophore von *Tylopsis libiifolia* Fab., einer nahe verwandten Art, die Taf. 17 Fig. 4 darstellt, besitzt eine kompliziertere Struktur des Spermatophorenstieles, da hier oral von den eigentlichen Ampullen noch zwei blasige, dünnwandige Hohlräume liegen, die nicht mit denen der Ampullen zu kommunizieren scheinen.

Die großen Hauptlappen der Spermatophore von *Phaneroptera* bestehen aus einem trüberen, sich jederseits der Ampulle anschließenden zentralen und einer durchsichtigeren äußeren Substanz, die in 2 ventral und oral gelegenen stumpfen Höckern vorspringt. Zwischen beiden liegt eine seichte Rinne, die caudal verstreicht. Hier

setzt sich der erwähnte hornartige Zipfel caudalwärts fort, der sich unmittelbar ventral von der Legeröhre ca. 4 mm weit erstreckt. Das Ganze ist zäh, fest, elastisch. Nach der Härtung in Formol oder Alkohol bricht leicht die Hauptmasse der Spermatophore von den Ampullen ab, so daß diese mit dem Stiel allein in der Vulva verbleiben.

Fabre (16) äußert die Meinung, daß bei *Phaneroptera* das Weibchen im Gegensatz zu anderen Heuschrecken (nur bei *Ephippigera* vermutet er das gleiche Verhalten) sich der Spermatophore nicht durch Fressen entledige, sondern daß der vertrocknete Körper nach über 48 Stunden herausfalle.

Diese Beobachtung ist richtig, und man kann manchmal *Phaneroptera*-Weibchen noch am 3. Tage nach der Begattung mit einer vertrockneten Spermatophore in der Vulva herumkriechen sehen, deren Ampullen schwärzlich-braun gefärbt sind, während die Reste der Hauptmasse eine trübe, formlose, sehr verkleinerte Masse darstellen. Trotzdem ist der Freßinstinkt entgegen Fabre's Annahme auch bei *Phaneroptera* stark entwickelt, und die südeuropäische geflügelte Phaneropteride *Tylopsis liliifolia* findet man, wie erwähnt, häufig im Freien mit dem Fressen der Spermatophore beschäftigt vor. Hier spielt sich die Sache so ab, daß das Weibchen, oft in langen Intervallen, während mindestens 24 Stunden immer wieder Stücke von der Spermatophore losbeißt und auffrißt, aber die Ampullen bis zum spontanen Herausfallen in der Vulva läßt, es liegt also hier eine starke Modifikation des Verhaltens anderer Locustiden vor. Taf. 18 Fig. 5 C zeigt ein konserviertes Weibchen mit einer ca. 48 Stunden herumgetragenen Spermatophore. Das Ausfallen des Spermatophorenrestes selbst habe ich nicht beobachtet.

Somit zeigt uns *Phaneroptera falcata* in dem Verlauf der Begattung, insbesondere in den dabei eingenommenen seltsamen Stellungen der Geschlechter, in der Art des Austrittes der Spermatophore, in deren Gestaltung und endlich in dem Verhalten des Weibchens der eingebrachten Spermatophore gegenüber in allen Stücken Gegensätze zu den Odonturen, den stummelflügligen Formen. Dabei ist das Verhalten von *Phaneroptera* so, daß man sich kaum wird entschließen können, es für das ursprünglichere dem der anderen gegenüber zu halten, obwohl deren Flugunfähigkeit ein sekundär erworbenes Merkmal ist. Es ist nach den bisherigen Beobachtungen an dieser Subfamilie auch schlechterdings nicht möglich, sich ein Bild von einem gemeinsamen Begattungstypus zu machen, von dem die einzelnen

beschriebenen Formen abzuleiten wären. Vielleicht haben wir in der Begattung von *Leptophyes* einen in relativ unveränderter Form erhaltenen primitiven Vorgang zu erblicken. Weitere Beobachtungen an möglichst vielen Species der artenreichen Gruppe der Phaneropteriden würden vielleicht Aufschlüsse geben können über die Wandlungen, die der Copulationsvorgang in dieser Subfamilie durchgemacht hat.

Subfam. *Ephippigeridae.*

Eigene Beobachtungen kann ich nicht anführen, doch liegt eine vortreffliche Schilderung des Begattungsvorganges von *Ephippigera terrestris* Yersin durch Bérenguier (4) vor.

Die bekannteste hierhergehörige europäische Art, *Ephippigera vitium* Serv., wurde bereits von Fischer (18) bei der Begattung beobachtet, und er ist wohl der Erste, der eine Locustidenspermatophore beschreibt: „Equidem . . . id adiungam, bis mihi contigisse, ut Ephippigeram vitium in cavea inclusam inter coitum observarem, in quo perinde ut in Gryllodeis femina super marem sedet. Post copulam ad orificium genitale feminae (h. e. ad basin ovipositoris) materiam lacteam, Magnitudine pisum adaequantem, subpellucidam, albumini similem animadverti . . . modo symmetrico elegantissime constructum, ad cuius basin utrinque bulla magis hyalina cum nucleo croceo vel aurantiaco . . . conspicienda erat. Primo intuitu fere credi potuisset, inter coitum vehementem partes quosdam organorum sexualium feminae esse evulsas, nisi huius dissectio me docuisset, hoc non ita se habere nec adesse organa, quibus hic humor secernetur, et nisi posta observavissem, hanc materiam excerni feminaeque, ut fit in Gryllodeis, affigi quasi tantum involucrum materiae spermaticae, quae a femina sensim introrsum excipitur dum volucrum ex parte exsiccatum et pessum erat.“ Ferner gibt dieser Autor an, daß beide Geschlechter in kurzen Zwischenräumen häufig kohabitieren.

Fabre hat die Begattung der gleichen Art nicht beobachten können, dagegen schildert er ausführlich das Verhalten des mit der Spermatophore beladenen Weibchens. Er beschreibt zunächst die Spermatophore als außerordentlich groß, den Hinterleib des Tieres an Breite übertreffend, mit unregelmäßig höckeriger Oberfläche, wie die einer großkörnigen Maulbeere. Er vergleicht das Ganze mit einem Packet Schneckeneier. Eine seichte Medianfurche teilt die Spermatophore in zwei symmetrische Hälften von je 7—8 Kugeln.

Auch Fabre schildert die von Fischer bereits betonte orangerote Färbung der eigentlichen Samenbehälter, einen Befund, der sich auch bei der Phaneropteride *Tylopsis liliifolia* findet. Ein breiter glasiger Stiel befestigt das Ganze in der Vulva.

Nun verhält sich *Ephippigera vitium* nach unserem Gewährsmann in der Behandlung der Spermatophore so, wie wir es von *Phaneroptera falcata* kennen gelernt haben: sie frißt von Zeit zu Zeit Stückchen von der Spermatophorenrinde ab, trägt aber die größere Masse der Spermatophore 2 Tage lang mit sich herum, bis sie von selbst aus der Vulva herausfällt.

Bérenguier (4) schildert die Begattung von *Ephippigera terrestris* Yers. folgendermaßen: „Das Männchen gleitet nach rückwärts unter das Weibchen, das, möglichst hoch auf seinen Beinen aufgerichtet, ihm ein Stück weit auf den Rücken steigt, wobei der Hinterleib des Männchens vollständig zurückgebogen ist, so daß die Ventralfläche nach oben sieht (recourbé, la face ventrale en haut). Die Cerci ergreifen heftig (brusquement) die Subgenitalplatte des Weibchens und haken ihre Seitendornen in die beiden Gruben an deren Basis ein. Nun klafft die weibliche Subgenitalplatte, während die des Männchens sich an die ventrale Legeröhrenkante anlegt, und der Penisapparat („les titillateurs") in den Spalt hinter der weiblichen Subgenitalplatte eindringt. All dies geht außerordentlich rasch vor sich. Wenn sich das Männchen so befestigt hat, läßt das Weibchen das Pronotum des Männchens los, das es vorher benagt hatte, und tut einen Sprung nach vorn. Das Männchen überschlägt sich infolgedessen, und während seine Genitalorgane am Weibchen in der bisherigen Lage befestigt bleiben, wird es auf den Rücken geworfen, und sein Kopf ist nun nach rückwärts gerichtet und befindet sich unterhalb der Legescheide des Weibchens. An diese klammert es sich nun mit den Vorderbeinen an, während die hinteren weist ausgestreckt werden. Nun contrahiert sich fast unmittelbar darauf der Hinterleib des Männchens gewaltsam und die Spermatophore erscheint. Der Penis läßt los, um sie austreten zu lassen, und in wenigen Sekunden ist sie befestigt. Dann trennt sich durch eine heftige Bewegung das Weibchen vom Männchen, das auf dem Rücken liegen bleibt, bald aber wieder zirpt."

Bérenguier geht nun auf den Unterschied zwischen dieser Copulationsstellung und der von ihm bei *Isophya* und *Barbitistes* beschriebenen näher ein. Er sagt, daß bei *Isophya* die Verbindung zwischen den Geschlechtern lockerer ist, daß dort die Cerci nur wenig

fest an der weiblichen Subgenitalplatte angreifen und dann die Spermatophore austritt. Bei *Ephippigera* dagegen greifen die Cerci mit ihren Haken fester in eine korrespondierende Vertiefung der weiblichen Subgenitalplatte ein, die Subgenitalplatte des Männchens legt sich mit ihrem Ausschnitt an die untere Legescheidenkante des Weibchens, und der Penis wird eingeführt.

Diese Unterscheidung gilt nicht für *Ephippigera* und *Leptophyes*; bei dieser Phaneropteride sahen wir, daß eine Einführung des Penis und das Anlegen der Subgenitalplatte des Männchens statthatte, ohne daß ein „mouvement de bascule" des Männchens dadurch notwendig würde. Es ist wohl hauptsächlich die Form der männlichen Subgenitalplatte, die es *Leptophyes* erlaubt, das lange, rinnenförmige Organ an die ventrale Legeröhrenkante anzulegen, ohne die Stellung dabei zu ändern. Da ich die Copulation von *Isophya*, *Barbitistes* und *Orphania* nicht vom Augenschein her kenne, vermag ich vorläufig nach Bérenguier's Darstellung nur einen primitiven Begattungsmodus darin zu erkennen, daß hier die Spermatophore ohne Immissio penis (des „Titillateurs") in die Vulva eingebracht wird, ähnlich wie bei *Diestrammena*.

An einer anderen Stelle (3) sucht Bérenguier den Grund für den Unterschied in der Copulationsstellung von *Isophya* und *Ephippigera* in der verschiedenen Länge der Legeröhre. „La posture du ♂ durant l'accouplement (bei *Isophya*) est nécessitée par la forme recourbée et la dimension relativement courte de l'oviscapte; s'il prenait l'attitude adoptée par les ♂ de *Anonconotus*[1]) etc., qui renversés sur le dos se cramponnent des quatres membres antérieurs et des mandibules à la pointe de l'oviscapte de leur ♀, dont la longueur est proportionnée à celle de leur corps, et leur permet de mettre en contact, sans effort, l'orifice des organes génitaux, le ♂ de l'*Isophya* ne pourrait arriver à faire aboucher son extrémité abdominale avec celle de la ♀, la longueur de l'oviscapte de celle-ci n'atteignant pas même la moitié de la longueur du corps du ♂."

Das klingt zunächst gewiß überzeugend, und auch ich würde kein Bedenken tragen, mich dieser Auffassung anzuschließen, wenn ich — die Copulation von *Phaneroptera* nicht gesehen hätte.

Wenn auch der Beginn der Copulation bei *Ephippigera* und *Phaneroptera* verschieden ist (der Grund dürfte die Flügellosigkeit

---

1) Ich finde eine Gattung dieses Namens weder bei Brunner (12) noch bei Fischer (18).

bei *Ephippigera*, die außergewöhnliche Flügellänge bei *Phaneroptera* sein) —, so vollzieht sich doch, wie aus Bérenguier's Schilderung klar hervorgeht, das sich Überschlagen (mouvement de culbut, de bascule) in beiden Fällen prinzipiell sehr ähnlich, und vor allem ist die Endsituation, in der das Männchen, mit Freßwerkzeugen und Beinen an die Legeröhre geklammert, hängt, ceteribus paribus in beiden Fällen sogar gleich. Und doch hat *Ephippigera*, wie ja Bérenguier betont, eine sehr lange, *Phaneroptera* eine sehr kurze Legeröhre. Die relative Länge dieses Organes kann also nicht der ausschlaggebende Grund für die Umdrehung des Männchens sein.

Bei *Phaneroptera* läßt es sich leicht verfolgen, daß in der Stellung vor dem Anklammern des Männchens an der Legeröhre die männliche Genitalöffnung dem Caudalpol des Weibchens, dann aber, wenn die Ampullen der Spermatophore erschienen, die Cerci über diese zurückgestreift worden sind und das Männchen sich an der Legeröhre hält, dem Oralpol des Weibchens zugekehrt ist. Bei *Ephippigera* scheint dieser Gegensatz vor und nach der Umdrehung nicht zu bestehen, auch ist ja hier die Anfangsstellung der männlichen äußeren Geschlechtsorgane offenbar deren Endstellung bei *Phaneroptera* schon einigermaßen ähnlich.

Ich bin auf die Begattungsstellung von *Ephippigera* deshalb ausführlich eingegangen, weil, soviel ich weiß, die Beobachtungen von Bérenguier und mir an *Ephippigera* und *Phaneroptera* die einzigen sind, die eine solche plötzliche Umdrehung des Männchens ergeben. Es handelt sich hier um die extreme Ausbildung eines Vorganges, der auch schon bei anderen Familien (Decticiden, Locustiden) angebahnt ist.

Die Spermatophore von *Ephippigera terrestris* beschreibt Bérenguier anders als Fabre die von *E. vitium*. „Le spermatophore était d'une forme presque sphérique, partagée par de légers sillons en quatre lobes, les supérieurs deux fois moins volumineux que les inférieurs, d'une couleur blanc nacré, qui tourne rapidement en jaune d'ivoire; son pédicule était visiblement enforcé sons la plaque génitale de la ♀, qui au bout de quelques heures avait tout dévoré."

Die Schilderung der Spermatophore erinnert mehr an die von Fischer für *E. vitium* gegebene; in dem Fehlen des Freßinstinktes bei *E. vitium* nach Fabre scheint eine wesentliche und interessante Abweichung von *E. terrestris* zu bestehen, die sich in nichts

von der Mehrzahl der Locustidenweibchen in dieser Hinsicht unterscheidet.

Vosseler (35) schildert die Spermatophoren zweier nordafrikanischen Ephippigeriden, *Eugaster guyoni* Serv. und *Platystolus pachygaster* Br., von denen er auch Abbildungen gibt, die ich hier reproduziere (Fig. R). Seine Darstellung, in der leider über den Modus der Begattung nichts angegeben ist, zitiere ich hier wörtlich:

„Obwohl nach Form und Grösse ziemlich verschieden, ist der Bau der Spermatophoren dieser beiden Locustiden doch nach einem einheitlichen Princip in symmetrischer Anlage entstanden.

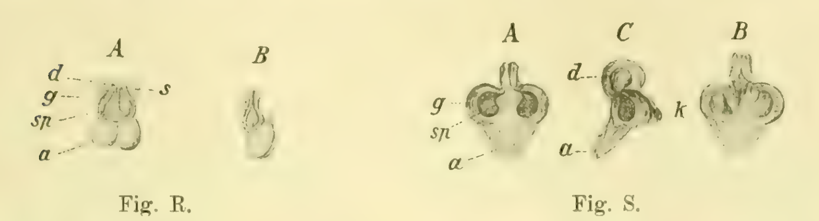


Fig. R. Fig. S.

Fig. R. Spermatophore von *Eugaster*. *d* Ausführungsgang, von Schleim (*s*) umgeben. *g* Außenhaut. *sp* Binnenraum der Ampulle. *a* Hüllsubstanz (nach Vosseler).

Fig. S. Spermatophore von *Platystolus*. *C* Seitenansicht, *A*, *B* von oben nach unten gesehen. *A g* Gallertmasse, die Ampullen umschließend, *C d* Ausführungsgänge. *sp* Ampulle. *a* Hülle. *k* Kittmasse (nach Vosseler).

Der wesentlichste Teil, die Samenkapsel, besteht bei *Eugaster*, wo die Verhältnisse einfach liegen, aus einem Paar flaschenförmiger Körper mit langem Hals, dem Ausführungsgang (*d*), welcher gerade verläuft. Eine glashelle, aber sehr consistente gallertähnliche Masse (*g*) umgiebt diese Samenbehälter (*sp*) und ist von einer zähschleimigen, besonders nach den Ausführungsgängen zu dichter aufgelagerten Substanz (*s*) eingeschlossen. Hinter diesen mit einander verkitteten weissen Samenbehältern liegt ein ebenfalls paariger, durch seitliche Verschmelzung zweier Kugeln entstandener Gallertkörper, der ziemlich durchsichtig und weich ist (*a*). Nach der Begattung steckt das vordere Stück der Spermatophore fest in den weiblichen Genitalien, der Körper der Samenbehälter aber und die Gallertkugeln bleiben äusserlich sichtbar längere Zeit hängen und werden oft erst nach 1—2 Stunden vom Weibchen weggebissen und gefressen.

In der Gefangenschaft wurde ein und dasselbe Weibchen 3—4 mal, von verschiedenen Männchen, begattet, welche jeden Act mit einem

charakteristischen Gezirpe einleiteten. Mehr als zwei Begattungen führte ein Männchen in einem Tag nicht aus, setzte dieselben aber von Anfang August bis Ende October fort.

Von *Platystolus* erhielt ich nur eine Spermatophore (Fig. S), an einem frisch gefangenen Weibchen. Dieselbe fällt durch ihren gewaltigen Umfang sofort auf. Obwohl der Producent kleiner als der männliche *Eugaster* ist, erreicht die Breite und Länge der Samenkapsel mehr als das Doppelte von der des *Eugaster*. Die Samenbehälter bilden kleine Retorten, welche von einer festen, dicken Gallertmasse (fig. 3 A *g*) umschlossen, in lange feine Ausführungskanäle sich fortsetzen (fig. 3 C *d*). Denkt man sich das ganze Gebilde in situ am weiblichen Genitalapparat befestigt, so haftet es bei *K* an der Wurzel der Legescheide vermittels einer besondern Kittmasse, in der die Form der Legescheide eingedrückt ist; die Samenbehälter bleiben aussen, an sie schliesst sich nach hinten wie bei *Eugaster* wieder weiche hyaline Gallerte an (*a*), deren Umrisse nicht mehr bestimmt werden konnten, da die Trägerin bereits mit dem Verzehren begonnen hatte. Bis hierher war morphologisch die Übereinstimmung zwischen den beiden Arten von Spermatophoren unverkennbar. Der Ausführungsgang allein ändert dieselbe, da er bei *Platystolus* nicht gerade verläuft, sondern im Anfang sich medianwärts und bei der angegebenen Lage gleichzeitig nach unten biegt, um in einem weiten Spiralbogen wieder aufzusteigen. Dieser Theil des Ausführungsganges ist sehr dünn, wie der Samenbehälter liegt er in einer festen, aber weniger harten Gallerte, die in der abgebildeten Weise die vom Ausführungskanal ausgeführte Figur mitmacht und ebenfalls durch eine Rinne in der äussern Curvatur und deutliche Spaltung am Ende die bilaterale Anlage verräth. Der ganze Bogen kommt bei der Begattung ins Innere der weiblichen Genitalien zu liegen, seine Form und Grösse hängt mit der Beschaffenheit derselben zusammen und trägt neben der erwähnten Kittmasse zu einem recht vollständigen Festsitzen des Apparats bei. Die für *Eugaster* angeführte schleimige, den Ausführungsgang begleitende Gallerte fehlt.“

Vosseler betont dann den bisher einzig dastehenden Bau der Spermatophore von *Platystolus*, deren Ausführungsgänge von denen anderer Ephippigeriden-Spermatophoren erheblich abweichen. Er diskutiert sodann die Fabre'sche Meinung, daß jede Spermatophore 4 kommunizierende Hohlräume enthalte, und hält für möglich, daß das Sperma durch einen Druck des hinteren (größeren) Kugelpaares in das Receptaculum entleert werden könnte, falls dies nicht durch die

Eigenbewegungen der Spermatozoen geschähe. Wie es Boldyrev für *Diestrammena* zuerst annahm, geschieht das Ausfließen des Spermas aber sicherlich durch eine Art von Diffusionsvorgang, den die im Receptaculum des Weibchens vorhandene Flüssigkeit hervorruft.

„Auch bei diesen 2 Arten von Locustiden fällt der Umfang der Spermatophore im Verhältniss zu den Ausmaassen der Männchen auf, bei beiden auch wird nach der Übertragung des Samens die gallertartige Umhüllung, später die ganze entleerte Samenpatrone vom Weibchen verzehrt."

Von Interesse ist die häufige Copulation von *Eugaster*, der darin die übrigen Locustiden, soweit bekannt, zu übertreffen scheint.

Fam. *Decticidae.*

Eigene Beobachtungen: *Decticus verrucivorus* L. 2 Copulationen im Freien.

Platycleis roeseli Hagenb. 1 Copulation im Freien, 3 in Gefangenschaft.

Pl. grisea Fabr. 1 Copulation in Gefangenschaft.

Außerdem Spermatophoren von *Decticus albifrons* Fabr. und *Thamnothrizon cinereus* L. beobachtet, von der zweiten Art konserviert.

In der Literatur spielt gerade die Begattung eines *Decticus*, des südeuropäischen *D. albifrons*, deshalb eine große Rolle, weil Fabre (16, 17) seine Untersuchungen an diesem Objekt ausgeführt und den Copulationsvorgang sowie dessen Nachspiel, das Verzehren der Spermatophore durch das Weibchen, eingehend geschildert hat. Schon Rösel (30) hat eine allerdings recht unvollständige Beschreibung der Begattung des gemeinen Warzenbeißers, *D. verrucivorus*, gegeben. Neuerdings hat Boldyrev (8) an *D. albifrons*, *Platycleis roeseli* und *Olynthoscelis pontica* Retow. Beobachtungen über Copulation und Spermatophoren angestellt, doch liegen noch keine ausführlichen Mitteilungen hierüber vor.[1]) Betrachten wir zunächst das Verhalten der Gattung *Decticus*.

Hier ist zuerst zu bemerken, daß bei den Decticiden das Stridulieren der Männchen zweifellos, nach allem, was man im Freien beobachten kann (hiervon geben die Beobachtungen an Gefangenen nur ein unvollständiges Bild) eine maßgebende Rolle beim Zusammen-

1) Anm. während der Korrektur: Während des Druckes dieser Arbeit erschienen.

finden der Geschlechter spielt. Das gilt für *Decticus* wie für *Platycleis.* Nun hat Fabre die Meinung ausgesprochen, daß das Zirpen kein eigentliches Zeichen geschlechtlicher Erregung des Männchens sein könne, weil dies auch nach der (bei *Decticus*, wie es scheint, nur einmaligen) Begattung bis an sein Lebensende fortzirpt. Es muß nun das Zirpen des Männchens, das sich noch nicht begattet hat („le mâle vierge" des Franzosen) und reif zur Begattung ist, auf die Weibchen anders wirken als das eines bereits verbrauchten Männchens, auf das kein Weibchen mehr reagiert. Ich schließe das aus folgender Beobachtung. Im Sommer 1911 zirpte auf einer von *Decticus verrucivorus* reich bevölkerten dürren Halde bei Hökendorf in Pommern ein Warzenbeißermännchen, das nur ein, und zwar ein verstümmeltes Sprungbein hatte, und auf weite Entfernungen, 10—20 m weit im Umkreise, strebten verschiedene Weibchen auf dieses Männchen zu, bestiegen es, drängten sich gegenseitig von seinem Rücken, ohne daß eine Begattung gelang. Am nächsten Tage fand an der gleichen Stelle dasselbe Spiel statt. Am 3. Tage hatte das Männchen gar kein Sprungbein mehr, aber es zirpte noch; am nächsten Tage war es verschwunden. Ich sah niemals eine Begattung mit diesem Männchen zustande kommen. Der Fall zeigt, daß ein Männchen im richtigen Stadium, das aber verhindert ist, die Begattung auszuführen, auf die Weibchen eine außerordentlich große Anziehung ausübt.

In einem 2. Falle hörte ich an der gleichen Örtlichkeit in ziemlich weiter Entfernung ein Männchen zirpen. Ein Weibchen lief, mindestens 15 m von der Stelle des Zirpens entfernt, auf diesen Ort zu. Dabei ereignet es sich gewöhnlich, daß das Weibchen seitwärts am Männchen vorbeispringt, dann umkehrt, wieder nur in der ungefähren Schallrichtung zurückgeht und so das Männchen mehr und mehr einengt. Das war auch hier der Fall. Sobald das Weibchen aber beim Männchen angelangt war, stieg dies von einer Brombeerranke, an der es zirpte, herab, setzte sich vor dem Weibchen in Begattungsstellung hin, und die Copulation fand alsbald statt.

Die passive Rolle, die das Männchen dabei spielt, schildert schon Rösel sehr anschaulich:

„Wann nun dieser Gesang eines frechen Heuschreckenmännleins ein ebenfalls brünstiges Weiblein herbeigelocket, so nähert sich dieses zu jenem nach und nach von hinten her und giebet ihm durch das Hin- und Herschlagen der Fühlhörner seine Gegenwart zu erkennen. So bald nun das Männchen seiner Ankunft inne wird, hört es auf zu

singen, schläget seine harten und langen Fühlhörner zurück, und untersuchet, was dasjenige seye, so sich ihme genähert und ob es sich eines Feindes oder Freundes zu versehen habe. Im letztern Falle bewillkommt es die gewünschte Gattin mit etlichen sanft zwitzernden Tönen, seine langen und stachligen Springfüße aber weis es so geschickt bey Seite zu bringen, daß sie durch selbige im geringsten nicht gehindert wird, ihm näher zu kommen. Diese lässet nun das Männlein auch nicht länger warten, und da sie sich ebenfalls zu paaren suchet: so steiget sie auf selbiges hinauf und bleibet sodann stille sizen; jenes ergreiffet das Weiblein mit seiner Zange, nahe am Leib, bey dem Legestachel, und halt es so lange vest, bis alles dasjenige geschehen ist, was zur Paarung erfordert wird; dieses aber ist so wohl bey allen Heuschrecken, als auch bey den Grillen die Art ihrer Befruchtung."

Während Rösel, wie aus diesen Worten hervorgeht, den eigentlichen Vollzug der Begattung nur sehr kurz abtut und die einleitenden Vorgänge genau schildert, scheint Fabre gerade diese nicht gesehen zu haben. Immerhin sind auch hierbei einige Punkte einer besonderen Besprechung wert: die für die bisher besprochenen männlichen Locustiden (außer *Diestrammena*) charakteristische Begattungsstellung mit tief abwärts gebogenem Hinterleib und gehobenen Flügeln wird auch von dem *Decticus*-Männchen eingenommen, und zwar werden die Flügel fast bis zur Senkrechten gehoben, während der Hinterleib bei tiefgesenktem Kopf bis etwas unterhalb der Horizontalen herabgedrückt wird. Diese Stellung gestattet es dem Weibchen, bei einfachem Vorwärtsgehen seinen Hinterleib in die zur Begattung nötige Stellung zu dem des Männchens zu bringen, ohne daß dessen lange Flügel dabei irgendwie hinderlich sind. Das Weibchen nagt auch hier auf dem Rücken des Männchens herum, was Fabre einmal auch als Vorspiel der Begattung, ohne daß es zu einer solchen kam, beobachtet hat.

Dabei kommt das Weibchen, wenn es weiter vorwärts geht, mit seinem Kopf in den dreieckigen Raum zu stehen, den die Oberflügel des Männchens zwischen sich fassen. Je mehr das Weibchen vorwärts rückt, desto mehr krümmt sich das Männchen zusammen, und so steht es schließlich mit seinem Kopfgipfel und der Stirn auf dem Boden, seine Flügel stehen schräg auf- und vorwärts. Sein Hinterleib hat gleich nach dem Aufsteigen des Weibchens dessen Subgenitalplatte mit den Cerci zu umfassen gesucht, die bei allen Decticiden stärker, aber kürzer sind als bei den Phaneropteriden

und an ihrer Innenseite einen Zahn tragen. Sobald die Cerci gefaßt haben, wird auch hier der „Penis" ausgestülpt, aber er bleibt nicht immer außen sichtbar, sondern wird rhythmisch in einzelnen Stößen langsam hervorgedrückt und dann jedesmal wieder eingezogen. Von einem Eindringen in die Vulva ist noch nichts zu sehen. So kommt die Situation zustande, die Fabre bei der Beobachtung seiner Gefangenen angetroffen hat: „Le mâle est dans une position fort insolite. Couché à terre sur le flanc ou sur le dos, il relève le bout du ventre agité de spasmes. La femelle, guindée aussi haut que le permettent ses échasses, étreint le mâle, pattes de-ci, pattes de-là, oviscapte redressé: Les extrémités des deux abdomens convulsivement s'accointent par saccades et par simple juxtaposition, autant que je peux en juger".

Fabre hat zweifellos recht, daß es sich auf diesem Stadium nur um eine Aneinanderlagerung der beiden Hinterleibsenden handle; auch später kommt es, nach mehreren Beobachtungen von mir, sicher zu keiner eigentlichen Einführung des „Penis", aber doch zu einem Vorgang, der einer solchen sehr nahe kommt. Wenn das Auspressen und Einziehen der häutigen Umgebung der Geschlechtsöffnung (des „Penis") eine längere Weile, 10—20 Minuten, angedauert hat, so erfolgt abermals eine solche Ausstülpung, der aber keine Retraktion folgt, und nun legt sich der Penis zwischen Subgenitalplatte und Legeröhrenwurzel fest an. Die ausgestülpte Schleimhautmasse schwillt, unter starken Kontraktionen des männlichen Hinterleibes, mehr und mehr an, und wenn sie sich endlich zurückzieht, treten, leuchtend weiß, die Ampullen der Spermatophore hier zwischen den Cerci und der locker an die ventrale Legeröhre angelegten, mit ihren Styli sie umgreifenden männlichen Subgenitalplatte hervor. In dem einen der beiden von mir beobachteten Copulationsfälle ging das Weibchen schon kurz vor dem Erscheinen der Ampullen einen Schritt vor, so daß das Männchen völlig auf den Rücken geworfen wurde. Vorher hatte es mit seinen Vorderbeinen die Legeröhre locker umfaßt, und auch in der Endstellung hingen diese noch an ihr. Doch war von einem eigentlichen Anklammern an die Legescheide, wie es für *Ephippigera* beschrieben wird, keine Rede. Im zweiten Falle wurde das Männchen erst nach dem Austritt der Samenbehälter auf den Rücken geworfen. Nach dem Erscheinen der Ampullen folgt eine etwa 1 Minute dauernde Ruhepause, dann tritt unter erneuten Kontraktionen des männlichen Hinterleibes die Hauptmasse der großen, weißen Spermatophore aus ihm hervor,

die schließlich durch das vorwärts gehende Weibchen aktiv dem Männchen vollends aus der weit klaffenden Hinterleibsspitze hervorgezogen wird.

Fabre schildert diesen Vorgang der „Geburt" der Spermatophore folgendermaßen: „Un quart d'heure environ se passe dans ces préliminaires; puis on voit sourdre du ventre du mâle quelque chose d'énorme, de monstrueux, hors de proportion avec l'animal. Par sa couleur d'un blanc d'opale, cela ressemble à deux baies de guie accolées. La femelle immédiatement se retire, portant appendue, sous son oviscapte, l'étrange machine."

Auch ich habe, als ich bei *Decticus*, zum erstenmal in meinem Leben, eine Locustidencopulation sah, den Eindruck gehabt, daß hier unter ungewöhnlichen Anstrengungen von dem Männchen eine verhältnismäßig riesige Leistung vollbracht werde. Später habe ich mit Erstaunen gesehen, daß bei *Diestrammena* eine relativ mindestens ebenso große Spermatophore ohne Mühe und Preßbewegungen hervorgebracht wird, die allerdings nicht von so fester Konsistenz ist wie die der Decticiden.

Die Spermatophore selbst ist leuchtend weiß und undurchsichtig. Fabre hat sie beschrieben und abgebildet, außerdem hat er — soweit mir bekannt, zum ersten Male für eine Locustide — den Akt des Verzehrens der Spermatophore durch das Weibchen eingehend geschildert.

In einem Falle sah Fabre (was mir nicht begegnete) eine Spermatophore, die der von ihm bei *Ephippigera vitium* beschriebenen glich und „wie ein Packet Eier von *Helix aspersa*" aussah. In 3 anderen Fällen aber bestand sie (und ich habe dieses Verhalten bei *Decticus verrucivorus* wie auch bei *D. albifrons* immer angetroffen) „aus vier eng miteinander verbundenen Blasen, zwei dorsalen, unmittelbar unter der Legeröhre, von einem matten Weiß und der Größe eines Pfefferkornes; darunter sitzen zwei von einem opalescierenden Weiß und der Größe einer Erbse. Diese vier Erhabenheiten müssen gewiß untereinander communicieren und eine gemeinsame Tasche darstellen. Ein kurzer Stiel aus hyaliner Substanz, ähnlich einer glasigen Gallerte, bildet die Basis des Apparats und ist in den Genitalvorhof des Weibchens eingesenkt".

Die von Fabre ausgesprochene Idee, daß wahrscheinlich alle vier Bestandteile der Spermatophore untereinander im Zusammenhang stünden, ist, wie aus der Präparation von konservierten Spermatophoren anderer Locustiden mit Bestimmtheit hervorgeht, nicht

richtig. Vielmehr hat *Decticus* wie alle anderen bisher bekannten Locustiden in seiner Spermatophore einen den Samen enthaltenden Teil, die hier wie überall außer bei *Diestrammena* paarigen Ampullen und die in unserem Falle äußerst dichte und feste Hülle oder Schutzsubstanz (Boldyrev), deren große Festigkeit wohl die lange Begattungsdauer bei Decticiden begründet.

Zu erwähnen ist, daß die eigentlichen Ampullen der Decticidenspermatophoren nicht völlig identisch sind mit dem kleineren Kugelpaar, das Fabre beschreibt. Auf diesen Unterschied wird man erst in vollem Maße aufmerksam, wenn man den Akt des Verzehrens der Spermatophore durch das Weibchen und das, was dabei allmählich von der Spermatophore abgetragen wird, verfolgt.

Fabre, dieser glänzende Schilderer der Vorgänge im Insectenleben, beschreibt mit gewohnter Anschaulichkeit, wie sich das Weibchen, das sich vom Männchen getrennt hat, auf seinen Hinterbeinen aufrichtet, sich ringförmig zusammenkrümmt und mit seinen Kiefern die Spermatophore ergreift, um zuerst ganz vorsichtig Stückchen von deren Rinde abzubeißen und zu fressen, ohne die tieferen Schichten zu berühren. Das geht etwa 20 Minuten so fort, dann aber ergreift das Tier die ganze Spermatophore und zerrt und reißt an ihr, bis nur der Stiel, der „tampon de gelée", in der Vulva sitzen bleibt. Im Verlaufe von ungefähr 3 Stunden ist die ganze Masse zerkaut und gefressen.

Ich kenne mit Sicherheit keine andere Locustidenform, die die Hauptmasse der Spermatophore auf einmal abreißt wie *Decticus*. Nahe verwandte Arten verhalten sich jedenfalls hierin anders, doch scheint bei *Platycleis grisea* etwas Ähnliches vorzukommen.

Das, was nun nach diesem Abreißen des größten Teiles der Spermatophore in der Vulva zurückbleibt, beschreibt Fabre als „la base, le pédicule de l'appareil, base dont la partie la plus visible consiste en deux mamelons cristallins de la grosseur d'un grain de poivre."

Diese beiden „mamelons cristallins" sind nun die Ampullen, die eigentlichen Samenbehälter, die in den 3 Stunden, während deren die übrige Masse verzehrt wurde, hinreichend Zeit hatten, ihren Inhalt in das Receptaculum des Weibchens zu entleeren. Die seltsame Stellung, die zum Ausfressen dieses letzten Spermatophorenrestes nötig ist (die ich selbst nicht beobachtet habe), schildert Fabre folgendermaßen: „Pour se débarasser de cette espèce de tampon, le Dectique prend une curieuse attitude. L'oviscapte est à

demi implanté en terre, verticalement; ce sera le principal bâton d'appui. Les échasses, rapprochant les tibias des cuisses, élèvent la bête autant que possible et forment trépied avec le sabre. Les quatre pattes antérieures s'établissent solidement sur le sol. Alors l'insecte se recourbe en dessous en anneau complet et vient, du bout des mandibules, travailler l'entrée génitale.

Il débourre petit à petit le vestibule obstrué. Sont extirpés d'abord les deux nodules hyalins; puis viennent, d'autres, débris formes d'une substance semblable à une gelée transparente et demi-solide. Toutes ces ruines sont gravement avalées jusqu'aux moindres miettes. Rien ne doit se perdre. Enfin l'oviscapte est lavé, nettoyé, lissé du bout des palpes. Tout est remis en ordre, rien ne reste de l'encombrant fardeau."

Sehr ähnlich wie bei *Decticus* verläuft die Begattung bei 2 Arten der Gattung *Platycleis*, bei denen ich sie beobachten konnte. Am 2. September 1911 sah ich auf einer Wiese bei Hökendorf in Pommern, dicht neben dem erwähnten Standort von *Decticus verrucivorus*, ein Weibchen von *Platycleis roeseli*, das ganz langsam sich einem in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ m zirpenden Männchen der gleichen Art näherte. Das Weibchen saß dann lange Zeit still, bis das Männchen, wie dies bei dieser Art üblich, nach einiger Zeit den Halm, an dem es saß, verließ, um einen anderen Ort des Zirpens aufzusuchen. Dabei entfernte es sich vom Weibchen. Sobald das Männchen sich nun in Bewegung setzte, folgte ihm das Weibchen und erreichte es, als es wieder still saß. Nun setzte sich das Männchen sofort in Begattungsstellung, senkte also den Hinterleib stark gekrümmt nach unten und hob seine verkürzten Flügeldecken. Das Weibchen kam das erstemal, als es ihm auf den Rücken stieg, nicht sofort in die richtige Stellung, darauf ging das Männchen einige Schritte weiter, und nun gelang die Begattung alsbald. Sie spielt sich fast ganz in der für *Decticus* beschriebenen Form ab, nur sitzen die Tiere meist im Grase an irgendeinem Zweige oder Halm, seltener auf dem Boden.

Auffallend ist die außerordentlich lange Dauer der Begattung bei dieser Species. Bei der ersten Beobachtung wurde sie nicht genau bestimmt, doch betrug sie sicher über $\frac{1}{2}$ Stunde. In zwei später in Breslau an Gefangenen beobachteten Fällen dauerte eine Begattung von 10 h 22 bis 11 h 07, also 45 Minuten, die andere von 9 h 56 bis 10 h 46, also 50 Minuten, während bei *Decticus* die Begattungsdauer höchstens 15—20 Minuten beträgt. Was der Grund zu dieser

langen Ausdehnung des Copulationsvorganges ist, vermag ich nicht anzugeben, zumal die Spermatophore (Taf. 18 Fig. 7) im Verhältnis nicht größer ist als die von *Decticus*. Abgesehen von diesem Unterschied in der Zeitdauer verläuft alles ziemlich genau so wie bei *Decticus* auch. Die Stellung ist, besonders wenn die Begattung, wie das bei Gefangenen vorkam, im Grase dicht über dem Boden stattfand, im wesentlichen ebenso, nur geben die verkürzten Flügeldecken bei beiden Geschlechtern (doch kommen auch macroptere Exemplare vor) ein etwas anderes Gesamtbild (Taf. 17 Fig. 9). Auch hier krümmt sich das Männchen so stark, daß sein Kopf fast in entgegengesetzter Richtung steht wie der des Weibchens. Das Ergreifen der Legeröhrenwurzel mit den Cerci, das Aus- und Einstülpen des „Penis“ geschieht gerade so wie bei *Decticus*. Auch das Anlegen des Penis an die Vulva und der Austritt der Spermatophore erfolgt in der gleichen Weise, so daß erst die Ampullen dorsal von der zurückgestreiften Penishaut sichtbar werden, daß dann eine Ruhepause eintritt und zuletzt die Hauptmasse der Spermatophore auf einmal vom Weibchen dem Männchen aus der Hinterleibsspitze gezogen wird. In zwei Fällen begann, sowie der größere Teil der Spermatophore hervorgequollen war, das Weibchen vorwärts zu gehen. Dabei wurde das auf den Rücken gedrehte Männchen ein Stück weit mitgeschleift, bis es schließlich buchstäblich von der am Weibchen hängenbleibenden Spermatophore herunterglitt und mit weit geöffneter Hinterleibsspitze liegen blieb. In den beiden anderen Fällen geschah die Lösung so wie bei *Decticus* beschrieben.

Erwähnen möchte ich hier gleich, daß bei der geflügelten Art *Platycleis grisea* die Begattungsstellung genau wie bei *Decticus* ist. In dem einen von mir bis zu Ende beobachteten Falle — es handelte sich um gefangene Tiere; vor Jahren habe ich in Gamburg 2mal den Beginn der Begattung bis zum Festhalten des Männchens im Freien beobachtet — erfolgte a u c h der Austritt der Spermatophore, so wie in den beiden ersten Fällen bei *Platycleis roeseli*, d. h. das Weibchen zog das auf den Rücken geworfene Männchen bis zur Lösung der Tiere mit sich fort. Die Dauer der Begattung betrug 20 Minuten (von 9 h 34 bis 9 h 54 a. m.). Die Ampullen der Spermatophore dieser Species nach Ablösung der Hüllsubstanz zeigt Fig. 8, Taf. 18.

Bei beiden *Platycleis*-Arten war bei der Begattung eine ventrale Abknickung der weiblichen Legeröhre zu sehen, die das Männchen locker mit seinen Vorderextremitäten umfaßt und an die es seine

Subgenitalplatte fest anlegt, so daß deren Styli beiderseits die Legescheide umfassen. Soweit mir erinnerlich — ich habe damals auf diesen Punkt nicht genügend geachtet —, war diese Abknickung bei *Decticus* weniger auffallend.

Die Spermatophoren, die von *Platycleis roeseli* produziert werden, sind denen von *Decticus* sehr ähnlich gebaut. Charakteristisch für sie scheint mir ein kurzer, unpaarer, medianer Zipfel, der zuletzt aus der Geschlechtsöffnung des Männchens hervortritt und, wenngleich in viel kleinerem Maßstabe, etwas an den hornförmigen Fortsatz der Spermatophore von *Phaneroptera* erinnert. Bei der einzigen mir bekannten Spermatophore von *Pl. grisea* fehlt dieser Fortsatz, und die Paarigkeit der ganzen Spermatophore ist deutlicher an den die Ampullen bergenden kleineren Lappen als an den beiden großen erkennbar. Die Spermatophore von *Pl. roeseli* hat etwa 4—5 mm Durchmesser. Sehr ähnlich der von *Pl. grisea* ist die des gleichfalls zu den Decticiden gehörigen *Thamnothrizon cinereus* L. Bei dieser in allen Wäldern und Hecken äußerst gemeinen Art habe ich die Begattung nie gesehen, und die einzige Spermatophore, die ich erhalten habe, wurde durch ein Versehen gewonnen, irrtümlich war über Nacht ein Weibchen in den Käfig, der die Männchen enthielt, gesetzt worden, und der Irrtum wurde erst bemerkt, als das Weibchen am anderen Morgen bereits die erst ganz wenig angefressene Spermatophore trug, die Fig. 9, Taf. 18 darstellt.

Der Bau der Spermatophore ist bei *Platycleis grisea* und *Thamnothrizon cinereus* dadurch etwas verschleiert, daß hier die feste äußere Substanz die beiden Samenbehälter so dicht und gleichmäßig umhüllt, daß von ihnen an der unverletzten Spermatophore wenig zu sehen und um deren Stiel herum zwischen Legeröhre und Subgenitalplatte alles verklebt ist. Diese Secretmassen, die den Spermatophorenstiel umkleiden, können erst sehr spät ergossen werden, da die Ampullen bei ihrem Austritt noch sehr gut zu sehen sind.

An einer in Formol konservierten Spermatophore von *Platycleis roeseli*, deren Form sehr gut erhalten ist (Taf. 18 Fig. 7), ist dagegen die „Schutzsubstanz," ähnlich wie bei *Phaneroptera*, ventral von den Ampullen (an der dem Weibchen angehängten Spermatophore gerechnet) angeordnet, so daß diese deutlich sichtbar sind. Der Rest der Spermatophore ist nur undeutlich 4lappig, vielmehr sind eigentlich 3 Lappen, 2 orale, paarige und 1 caudaler, unpaarer, vorhanden, der allerdings in frischem Zustande eine seichte Längsfurche aufwies und der in den erwähnten, auf der Abbildung deutlich

sichtbaren Zipfel endet. Im Prinzip ist diese Spermatophore also der von *Phaneroptera falcata* ziemlich ähnlich gebaut, und es ist vielleicht anzunehmen, daß die Verwischung des paarigen Baues bei *Pl. grisea* und bei *Thamnothrizon* sekundärer Natur sind. Bei *Decticus* ist die Vierlappigkeit anscheinend als die Regel zu betrachten.

Boldyrev (8) geht in dem russischen Text[1]) seiner vorläufigen Mitteilung über die Spermatophoren von Locustiden und Grylliden kurz auf die Decticiden-Spermatophore ein. Er sagt, das Verständnis des Baues der Spermatophore werde hier erschwert durch die Anwesenheit zweier ovaler sackartiger Anhängsel mit durchsichtigen elastischen Wänden, für deren Bedeutung er später versuchen will eine Erklärung zu geben.

Ich möchte dazu folgendes bemerken, es scheint sich um ähnliche ovale Gebilde zu handeln, wie ich sie oben (S. 481) für die Spermatophore von *Tylopsis liliifolia* beschrieben und abgebildet habe. Bei *Platycleis grisea* wurde das Weibchen unmittelbar nach der Copulation mit der anhängenden Spermatophore in 4 % Formol geworfen, eine Methode, die sich sonst gut bewährt hat. In diesem Falle aber löste sich durch die starken Zappelbewegungen, die das Tier in der Agonie mit seinen Sprungbeinen in dem etwas zu weiten Glasgefäße ausführte, die äußere, homogene „Schutzsubstanz" von den Ampullen der Spermatophore ab, die mit dem Stiel in der Vulva verblieben. Die Untersuchung des abgebrochenen Stückes zeigte nun eine homogene Beschaffenheit, so daß hier nur Ampullen und „Hüll- oder Schutzsubstanz" vorhanden sind. Die Hüllsubstanz bildet etwa eine auf der konvexen Oberfläche leicht median gefurchte Halbkugel, die nach ihrem Abreißen innen hohl ist. Sowohl die Reste von Schleim, die um die Ampullen herum an der Legeröhrenwurzel sitzen geblieben sind, wie auch der Rand der Hohlkugel an der Abreißstelle zeigen deutlich, wie hier die Hüllsubstanz noch etwas um die Ampullen herumgegriffen hat. Von besonderen akzessorischen Behältern bemerke ich in diesem Falle nichts.

Bei *Pl. roeseli* ist das, was von außen als die Ampullen imponiert, insofern nicht ganz mit diesen identisch, als sie eine doppelte Hülle haben, von der die äußere Schicht eher vom Weibchen gefressen wird als die innere. Das Weibchen verfährt hier beim Freßakt insofern anders als *Decticus*, als es die Hüllsubstanz nicht auf

1) Die Übersetzung verdanke ich der Güte des Herrn stud. agr. Gerog v. Ursyn Niemcewicz.

einmal abreißt. Es frißt vielmehr ganz allmählich kleine Brocken davon auf, so wie es *Decticus* nur im Anfang tut. Die ganze Freß-prozedur erstreckt sich über eine größere Anzahl (bis zu 6) Stunden. Wenn die ersten kugligen Körper, die als „Ampullen" bezeichnet waren, an die Reihe kommen, die an der frischen Spermatophore intensiv weiß sind, so wird, wenn deren Rinde abgebissen wird, ein glasiger, bräunlicher, birnförmiger Körper im Innern der Kugel freigelegt; von ihm wird die ihn umgebende Hülle zuletzt in einem größeren Klumpen abgerissen, und nun stecken in der Vulva nur noch die beiden, FABRE's „mamelons cristallins" entsprechenden eigentlichen Ampullen.

Bei *Thamnothrizon cinereus*, dessen Sphermatophorenhülle sich der von *Platycleis grisea* sehr ähnlich verhält, findet man öfters Weibchen im Freien, denen noch die hellen, wie es scheint, ganz spröde und trocken gewordenen kleinen Ampullen in der Vulva sitzen. Die wenigen konservierten Spermatophoren, die ich von Decticiden bisher besitze, sollen in toto als Demonstrationsobjekte aufgehoben werden; Untersuchungen an aufgehellten Präparaten, die ich nur in diesem Sommer zu beschaffen hoffe, aber auch ein genaues Studium des Fressens der Spermatophore, bei dem diese, wenigstens bei *Platycleis roeseli*, schichtenweise abgetragen wird, endlich Schnittpräparate, ergeben vielleicht noch weitere Resultate. Ich habe meine konservierten Spermatophoren unter dem SEIBERT'schen binokularen Mikroskop zu präparieren gesucht, und ich habe außer den Hüllkörpern der Ampullen bei den von mir beobachteten Formen keine akzessorischen Hohlräume, wie sie bei *Tylopsis* vorkommen, gefunden.

FABRE nimmt für *Decticus albifrons* nur eine einmalige Begattung an, und ich sah auch bei *D. verrucivorus* keine zweimalige. Doch muß ich von vornherein betonen, daß meine Beobachtungen in dieser Beziehung, da im Freien angestellt, keine bindende Bedeutung haben. Die Begattung der Tiere fand an dem von mir beobachteten Fundort immer etwa um 9 Uhr morgens statt, und nach ungefähr 11 Uhr war kaum ein Zirpen der Männchen mehr zu hören. Da jedes Männchen seinen bestimmten Standort hatte, an dem es jeden Morgen zirpte, waren die bei der großen Variabilität der Art leicht zu unterscheidenden Individuen bequem täglich zu kontrollieren. Immerhin aber muß die Möglichkeit von Begattungen vor Beginn meiner Beobachtungsperiode zugegeben und können einwandfreie Beobachtungen über die uns beschäftigende Frage nur an Gefangenen gemacht werden. Wenn aber FABRE meint, das Männchen könne

sich wegen der Größe der von ihm gelieferten Spermatophore nur einmal begatten, so ist das kein zwingendes Argument, da andere Arten, die ebenso große Spermatophoren abscheiden, sich wiederholt begatten (*Diestrammena*, Ephippigeriden).

Bei *Platycleis roeselii* erlebte ich an Gefangenen, daß ein Männchen sich am 2. Tage nach einer Begattung mit einem anderen Weibchen paarte, ferner wurde für ein Weibchen festgestellt, daß es sich an 2 ziemlich weit auseinanderliegenden Terminen (7. Juli und 15. August) mit verschiedenen Männchen paarte. Jedenfalls bedürfen die bisherigen Befunde an der Gattung *Decticus* noch einer Nachprüfung auf die Begattungszahl beider Geschlechter hin, die an Gefangenen ausgeführt werden müßte.

Alles in allem zeichnen sich die Decticiden, soweit bisher bekannt, durch folgende gemeinsame Merkmale aus. Das Männchen zirpt und wartet auf das Weibchen, das aktiv die Begattung einleitet. Das Männchen wird vom Weibchen bestiegen, krümmt sich aber so stark ventral ein, daß eine wesentlich andere Stellung zustande kommt als bei *Diestrammena* und den Grillen; der Kopf des Männchens ist dem des Weibchens fast diametral entgegengesetzt gerichtet. Der Austritt der sehr dichten, mehr oder weniger 4 lappigen Spermatophore mit 2 Ampullen erfolgt nach langer Preßarbeit des Männchens. Das Weibchen braucht lange Zeit zum Fressen der Spermatophore. — Im einzelnen sind von Art zu Art verschiedene Besonderheiten zu konstatieren.

Subfam. *Locustidae.*

Trotz angestrengtester Beobachtungen (allerdings immer im Freien) ist es mir zwar gelungen, Begattungsversuche von *Locusta viridissima* L. zu sehen, nie aber sah ich eine Begattung zustande kommen. Auch diesen wesentlichen Mangel in meinen Beobachtungen hoffe ich im kommenden Sommer — diesmal an Gefangenen — zu beseitigen.

Von konservierten Spermatophoren dieser Art besitze ich 2 Stück. Die eine ist frisch und unverletzt, ihre Trägerin verließ eben das Männchen nach der Begattung. Die 2. war bereits bei der Konservierung stark angefressen, und ich habe sie dazu benutzt, die bei dieser Art sehr kleinen Ampullen frei zu präparieren.

In der Literatur finden sich etwas widersprechende Angaben über den Begattungsmodus von *Locusta viridissima*. Rösel gibt an, die Copulation erfolge ebenso wie bei *Decticus*, also durch Besteigen

des Männchens durch das Weibchen. Im Gegensatz hierzu stehen Angaben von Bolivar (9) und Tümpel (33). Bolivar gibt die hier reproduzierte Abbildung (Fig. T) des Coitus von *Locusta viridissima*, der in einer Stellung vor sich geht, wie wir sie als Endstellung bei *Decticus*, schließlich, in modifizierter Form, auch bei *Phaneroptera* und *Ephippigera* kennen gelernt haben. Wie die Tiere in diese Stellung gekommen sind, wird nicht angegeben. Das Männchen hält nach diesem Autor das Weibchen mit den Cerci fest, und die Infraanalplatten beider Tiere berühren einander Die Schleimhaut an diesen Platten wird durch das Secret der akzessorischen Drüsen feucht. Unter fortwährenden Bewegungen des Männchens wird die Spermatophore gebildet. Sie ist nicht, wie die der Grillen, bereits im Abdomen des Männchens vorgebildet, sondern sie gestaltet sich erst außerhalb seines Körpers. Zuerst tritt eine eiweißartige Substanz hervor, die in beträchtlicher Menge ausfließt und zu beiden Seiten der Legeröhre des Weibchens 2 voluminöse Kugeln bildet; sie werden übertroffen von 2 größeren Kugeln, die sich dann bilden und die erst durchsichtig sind, dann aber undurchsichtig weiß werden, wie Bolivar meint, weil das Sperma erst zuletzt in sie hineintritt. Darauf löst sich das Weibchen vom Männchen und trägt die Spermatophore fort, wie sie von mehreren Locustiden bekannt sind. Diese wird so lange herum getragen, bis der Same in das Receptaculum seminis gelangt ist, dann fällt die unnütz gewordene Hülle ab. Von einem Fressen der Spermatophore durch das Weibchen weiß Bolivar nichts zu berichten.

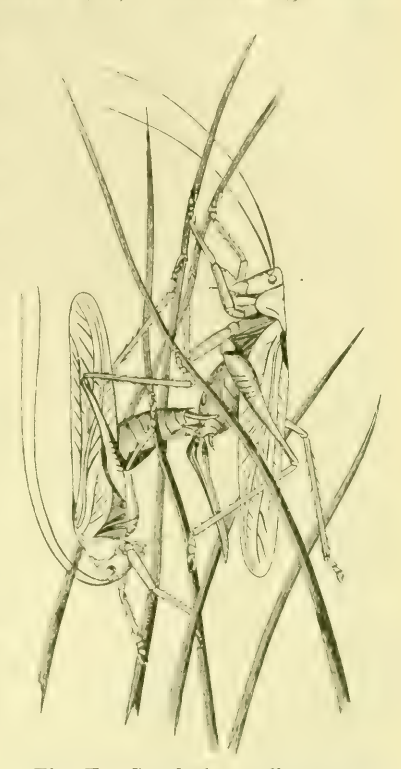


Fig. T. Copulationsstellung von *Locusta viridissima* (nach Bolivar).

Fabre (17) schreibt nur ganz kurz, bei einem isolierten Locustidenpärchen finde die Begattung und Bildung der Spermatophore ebenso statt wie bei *Decticus*.

Eingehender beschreibt Tümpel die Einleitung zur Begattung dieser Species: „Bei der . . . Begattung sitzt das Weibchen auf einem senkrechten Zweige parallel mit dem Männchen mit dem Kopf nach oben, das Männchen auf einem anderen, ganz benachbarten Zweig, diesem ebenfalls parallel, aber mit dem Kopfe nach unten, und zwar sitzen beide so, daß ihre Unterseiten einander zugewendet, die Rückenseiten aber abgewendet sind; dabei haben Männchen und Weibchen eine solche Stellung eingenommen, daß die Hinterleibsspitze des Weibchens dicht an der des Männchens ist. Dieses ergreift nun unter Krümmung des Hinterleibes mit den Anhängseln am Hinterleib das Weibchen an der Hinterleibsspitze, und jetzt tritt das Sperma aus der Geschlechtsöffnung des Männchens aus; die Samenflüssigkeit schwillt zu einer eigentümlichen Kapsel, dem sogenannten Spermatophor, an." In der Schilderung der Bildung der Spermatophore und ihres Verhaltens lehnt sich Tümpel vollständig an Bolivar an. Er fährt fort: „Es findet also bei der Begattung von *Locusta viridissima* kein Besteigen des anderen Geschlechts durch das eine statt." Tümpel erwähnt dann noch, bei Ephippigeriden „solle" die Begattung abweichend von der eben beschriebenen verlaufen, nämlich so, daß das Weibchen auf dem Männchen sitze.

Bérenguier (4) hat durch einen unglücklichen Zufall die Begattung eines von ihm eigens zu deren Beobachtung großgezogenen Pärchens von *Locusta viridissima* verpaßt und fand erst nach ihr das Weibchen mit Spermatophore vor. Diese schildert er wie folgt: „Die an der Legeröhrenbasis befestigte Spermatophore mit sehr kurzem Stiel (racine) ist wie bei *Isophya* aus vier Lappen zusammengesetzt, von denen die beiden oberen halb so groß sind wie die unteren; sie sind nur wenig voneinander unterschieden und kaum durch eine sehr seichte Vertiefung angedeutet. Die Farbe des Ganzen ist ein Elfenbeinweiß mit Perlmutterglanz (un blanc d'ivoir nacré), sein Durchmesser beträgt etwa 10 mm."

Die in Fig. 10a, Taf. 18 dargestellte Spermatophore wurde in Formol konserviert und zeigt in ihrem jetzigen, recht guten Erhaltungszustande die von Bérenguier betonte undeutliche Einteilung ihrer Oberfläche in Lappen. Betrachtet man die Spermatophore von hinten und oben, so sieht man die Ampullen durch die außen vorgelagerte Masse hindurchschimmern. Fig. 10b, Taf. 18 zeigt eine zweite Spermatophore, die schon angefressen war, als das sie tragende Weibchen konserviert wurde, und von der später die Außenschichten bis zu den Ampullen völlig abgetragen wurden. Man sieht, daß bei

dieser sehr großen, auch offenbar aus sehr dichter Substanz bestehenden Spermatophore die eigentlichen Samenbehälter auffallend klein sind. Beim Fressen der Hüllsubstanz hält das Weibchen den Hinterleib eigentümlich gegen den Thorax rechtwinklig ventral abgeknickt. Die Farbe der frischen Spermatophore ist weiß und, wie Bérenguier es schildert, mit einem gewissen perlmutterartigen Glanz. Doch waren an der Basis der Spermatophore auf ihrer unteren (und vorderen Seite) intensiv gelbe Flecke von der Farbe des frischen Eidotters. Die bereits vom Weibchen mit den Mundteilen bearbeitete Spermatophore hatte eine etwas andere Farbe, die etwa als ein stumpfes blaßrötliches oder bräunliches Gelb oder eine helle Fleischfarbe bezeichnet werden kann.

Zu den Schilderungen der Begattung von *Locusta viridissima* ist noch einiges zu bemerken. Ich habe öfters Versuche der Männchen gesehen, in der von Tümpel geschilderten Weise von unten her aktiv mit den Cerci die Genitalöffnung des Weibchens zu ergreifen. Richtig beschreibt auch Tümpel die vom *Locusta*-Männchen wie von allen männlichen Locustiden außer den Stenopelmatiden (wenigstens außer *Diestrammena*) eingenommene Stellung, die die höchste geschlechtliche Erregung ausdrückt: stärkste Krümmung der Hinterleibsspitze in ventraler Richtung.

Es muß natürlich sehr auffallen, wenn, wie es auch für *Phaneroptera falcata* beschrieben wurde, ein Locustidenmännchen sich nicht von seinem Weibchen besteigen läßt, sondern es aktiv ergreift, von der Seite her wie *Phaneroptera* oder von unten her wie *Locusta*. Berenguier schreibt, er sei besonders gespannt gewesen auf die Begattungsweise von *L. viridissima* wegen der langen Flügel. Wir sahen, daß auch bei *Phaneroptera* dieses gleiche Moment wahrscheinlich ausschlaggebend ist für das Zustandekommen des abnormen Begattungstypus. Vielleicht liegen die Dinge für *Locusta* ähnlich. Ganz besonders interessant muß es sein, festzustellen, wie sich die kurzflügligen Arten bei der Begattung verhalten. Hierfür ist *L. cantans* ein günstiges Objekt, und ich hoffe, im kommenden Sommer an den beiden in Schlesien vorkommenden Locustidenarten, *L. viridissima* und *L. cantans*, weiteres Vergleichsmaterial zu gewinnen.

Vángel (30) gibt nur kurz an, daß bei *Onconotus servillei* Fisch. das Weibchen bei der Begattung auf dem Männchen sitze.

Die von Bolivar gegebene Schilderung der Spermatophorenbildung von *L. viridissima* verdient noch eine Besprechung. Wenn sie so vor sich geht, wie dieser Autor sie schil-

dert. so würden sich wesentliche Abweichungen finden gegenüber dem Verhalten fast aller bisher beschriebenen Locustidengruppen. Es würde die ganze Spermatophore nicht auf einmal aus der männlichen Geschlechtsöffnung hervorgedrückt, gewissermaßen „geboren“, sondern sie würde als flüssige, erst später erhärtende Secretmasse ausgeschieden, also ähnlich wie bei *Leptophyes* oder auch wie die glasige Hülle der Seitenkugeln bei *Diestrammena*. Mir scheint dieser Punkt noch einiger Aufklärung zu bedürfen. Die Ampullen werden wohl bei allen Locustiden in fertiger Form aus dem männlichen Körper bei der Begattung ausgestoßen.

Eigentümlich ist es, daß BOLIVAR und TÜMPEL (der auf BOLIVAR's Beobachtungen fußt) nichts von dem Fressen der Spermatophore durch das Weibchen zu berichten wissen, sondern nur von einem spontanen Abfallen der entleerten Spermatophore reden. Wie eigentlich von vornherein zu erwarten, frißt das *Locusta*-Weibchen genau so gut wie die andere Locustidenspecies die Spermatophore; die in Taf. 18 Fig. 10b dargestellte Spermatophore, die nur wenig angefressen war, und ein von mir auf einem Kleefeld bei Gamburg gefundenes Weibchen, das nur noch den letzten Rest der sonst verzehrten Spermatophore in der Vulva trug, bewiesen mir dies zur Genüge.

Es sind nur wenige Locustidenfamilien und aus ihnen nur die Vertreter weniger Gattungen und Arten, über deren Begattungsmodus und Spermatophorenbildung ich berichten konnte, und von diesen wenigen habe ich die wenigsten selbst beobachten können. Ganz unbekannt ist, soweit mir ersichtlich, aus europäischen Familien bisher das Verhalten der Callimeniden, Meconemiden, Conocephaliden, Heterodiden und Sagiden. Von ihnen sind die Conocephaliden und Meconemiden in Deutschland leicht zugänglich, ich selbst hoffe, in diesem Jahre Beobachtungen an *Meconema varium* anstellen zu können, bei dem ich wegen des Baues der Cerci nicht erstaunt sein würde, ein ähnliches Verhalten wie bei *Phaneroptera* anzutreffen. Wünschenswert erscheinen mir auch noch, wegen des sehr verschiedenen Verhaltens einzelner Gattungen, genauere Untersuchungen an Phaneropteriden.

Ergebnisse der Beobachtungen an Locustiden.

Mit Ausnahme der Stenopelmatide *Diestrammena marmorata*, bei denen das Männchen nach Grillenart schwingende Bewegungen in der

Längsrichtung des Körpers vor dem Weibchen ausführt, zeigen alle bisher daraufhin beobachteten Locustidenmännchen ihre Bereitschaft zur Begattung durch tiefes Abwärtskrümmen der Hinterleibsspitze und durch Heben der Flügel oder ihrer Rudimente an. Wohl alle zirpfähigen Formen stridulieren aus geschlechtlicher Erregung, und bei den Decticiden, auch bei *Locusta*, dient dieses Zirpen zum Hauptmittel der Verständigung zwischen den Geschlechtern. Weniger als Anlockungsmittel für das Weibchen kommt es in Betracht bei *Phaneroptera*. Die Begattung wird bei der großen Mehrzahl der Locustiden so eingeleitet, daß das Weibchen dem Männchen auf den Rücken steigt, das seinerseits mit dem Hinterleibsende nach hinten greift und dabei gleichzeitig nach rückwärts unter das Weibchen rutscht. Oft leckt oder nagt vor oder bei der Copulation das Weibchen dem Männchen auf dem Rücken herum, bei kurzflügligen Arten auch auf den Elytren, bei *Diestrammena* auf einer bestimmten, glänzenden, medialen Stelle am Hinterrande des 2. Abdominalringes. Bisher ist nur von *Locusta viridissima* und *Phaneroptera falcata* ein abweichender Modus der Vereinigung des Geschlechts bekannt. Hier ergreift das Männchen aktiv mit den Cerci die Subgenitalplatte des sich passiv verhaltenden Weibchens, bei *Locusta* nach Tümpel (33) von einem benachbarten Stengel, Zweige etc. aus so, daß es von der Ventralseite des Weibchens her zufaßt, bei *Phaneroptera* von der Seite her, während beide Tiere parallel und gleichgerichtet nebeneinander stehen. Diese Modi sind wohl zweifellos als sekundäre Modifikationen, wahrscheinlich wegen der langen Flügel, aufzufassen.

Bei *Diestrammena* sitzt wie bei den Grylliden das Männchen während der ganzen Begattungsdauer unter dem Weibchen, ebenso bei den ungeflügelten Phaneropteriden, und die Köpfe beider Tiere bleiben gleichgerichtet. Bei Decticiden (*Decticus*, *Platycleis*) wird die ventrale Krümmung des Männchens während der Begattung so stark, daß es die Legeröhre des Weibchens mit den Beinen ergreifen kann und nach rückwärts sieht; bei *Ephippigera* und *Phaneroptera* findet während der Begattung eine plötzliche Umdrehung des Männchens statt, bei der es, während das Weibchen einen Sprung nach vorn macht, nach hinten geworfen wird und sich mit Kiefern und Vorderbeinen an der Legeröhre fest anklammert. Bei *Locusta* endlich vereinigen sich, nach den Literaturangaben, beide Partner bereits in einer Stellung, bei der die Köpfe beider entgegengesetzt gerichtet, die Ventralflächen einander zugekehrt sind, also einer Stellung, die der Endstellung der letztbesprochenen Formen einigermaßen ähnelt.

Die Austreibung der Spermatophore aus der männlichen Genitalöffnung erfolgt verschieden lange Zeit nach dem Beginn der Copulation, bei *Diestrammena* nach wenigen Sekunden, bei *Isophya* und *Ephippigera* nach Bérenguier's Angaben ebenfalls sehr rasch, bei *Leptophyes* und *Phaneroptera* etwa nach einer Minute, bei Decticiden nach 15—45 Minuten. Dabei ist die Spermatophore von *Diestrammena* nicht minder umfangreich und kaum weniger kompliziert gebaut als bei den Decticiden. Bei diesen erfordert das Zustandebringen der Spermatophore lange dauernde energische Kontraktionen des Hinterleibes; bei *Diestrammena* ist äußerlich von solchen pressenden Bewegungen nichts wahrzunehmen, die dagegen bei *Leptophyes* mit großer Intensität ausgeführt werden.

Die Spermatophore wird bei *Diestrammena* und — nach Bérenguier — auch bei *Isophya* vom Männchen aus der Genitalöffnung hervorgedrückt und dem Weibchen dann ohne Immission eines männlichen Organes in die Vulva gepreßt. Dabei ist *Diestrammena* nicht mit den Cerci am Weibchen befestigt, dagegen *Isophya*, wie auch alle übrigen Locustiden, soweit sie nicht den Stenopelmatiden oder Gryllacriden [1]) angehören. Bei *Leptophyes*, *Phaneroptera*, *Ephippigera* und den beobachteten Decticiden findet eine Immissio penis statt, oder doch mindestens ein festes Hineindrücken des als Penis bezeichneten Organes in die Vulva des Weibchens. Bei den mit Titillator versehenen Formen dient er als Haftorgan, nicht aber bei *Diestrammena*, wo er rudimentär ist. Wenn nun der „Penis" aus den weiblichen Organen zurückgezogen wird, während die Cerci außen befestigt bleiben, so streift er sich über den freiwerdenden, in der Vulva verbleibenden Stiel der Spermatophore mit den Ampullen oder Samenbehältern hinüber.

Jede Locustidenspermatophore besteht aus dem eben erwähnten Basalteil, der das Sperma enthält und in das weibliche Receptaculum leitet, und aus einer diesen umhüllenden „Schutzsubstanz" (Boldyrev), die auch als „Freßsubstanz" bezeichnet werden kann, weil sie fast ausnahmslos (Fabre's mit denen Bérenguier's in Widerspruch stehende Beobachtungen an *Ephippigera*) vom Weibchen nach der Begattung aufgefressen wird.

---

1) Auch bei diesen erlaubt der Bau der Cerci kein Ergreifen der weiblichen Subgenitalplatte. Von besonderem Interesse wären Nachrichten über die Copulation der legeröhrenlosen Gattungen *Schizodactylus* und *Comicus*.

Unpaar ist der Samenbehälter bei *Diestrammena* [1]. Sonst ist er paarig, und der Spermatophorenstiel enthält auch zwei getrennte Ausführungsgänge. Blasige hohle Bildungen neben den Ampullen mit durchsichtiger Wand sah Boldyrev bei Decticiden, ich bei *Tylopsis liliifolia*.

Die Spermatophorenhülle ist ein formloser, schleimiger, zäher Tropfen bei *Leptophyes punctatissima*, wo sie den primitivsten Ausbildungsgrad zeigt. Bei *Diestrammena* besteht sie aus 2 weichen Schleimkugeln mit ventral-medialem, weißem Kern und dorsal-lateraler glasiger Hülle. Bei *Phaneroptera* und *Tylopsis* stellt sie eine halbdurchsichtige, aber feste, charakteristisch geformte Masse dar, die sich bei *Phaneroptera* in einen caudalen, langen, spitzen Fortsatz auszieht. Bei *Isophya, Ephippigera, Decticus, Platycleis* und *Locusta* ist die Spermatophore ein in der Hauptsache vierlappiges Gebilde, dessen kleinere Lappen zwar die Ampullen umschließen, aber nicht identisch mit ihnen sind.

Der Grad der Fertigstellung der Spermatophore bei ihrer Befestigung in der Vulva des Weibchens ist nicht überall gleich. Bei *Diestrammena* wird die Ampulle samt Stiel sowie der Kern der seitlichen Kugeln vom Männchen ausgetrieben, sodann, wenn diese bereits in der Vulva befestigt sind, die glasige Außenhülle der Seitenteile ausgeschieden. Bei *Leptophyes* wird die halbflüssige Hüllsubstanz gleichfalls erst nach dem Einbringen der Ampullen vom Männchen unter starken Bewegungen ausgepreßt. Nach Bolivar's Angaben soll bei *Locusta viridissima* die Spermatophore gleichfalls erst außerhalb des männlichen Körpers hergestellt werden. Bei *Isophya* und *Ephippigera* (Bérenguier) tritt sie als fertiges Gebilde aus der männlichen Genitalöffnung aus, ebenso wird sie bei den Decticiden in langer Arbeit des Männchens noch in dessen Körper fertiggestellt und am Ende der lange dauernden Copulation in kurzer Zeit „geboren“. Für *Phaneroptera falcata* möchte ich es nicht mit Sicherheit entscheiden, ob die Spermatophore noch nach dem Sichtbarwerden ihrer Hauptmasse etwa noch eine unbedeutende Vergrößerung erfährt. Bemerken konnte ich nichts davon, halte aber bei dem verhältnismäßig langen Zusammenbleiben der Geschlechter, wenn die Spermatophore bereits bis auf ihren Caudalfortsatz ausgetreten ist, nach meinen später gemachten Erfahrungen an *Diestrammena* immerhin für möglich.

1) An *Troglophilus cavicola*, einer europäischen Stenopelmatide, gedenke ich diesen Sommer Beobachtungen anzustellen.

Nach der Begattung fressen die Locustidenweibchen, mit Ausnahme von *Phaneroptera falcata* und, nach Fabre, von *Ephippigera vitium* (nicht aber, nach Bérenguier, von *E. terrestris*) die ganze Spermatophore auf. Dabei wird zunächst die kein Sperma enthaltende Hüllsubstanz entweder auf einmal (*Decticus*) oder in Stücken



Fig. U.
Männlicher Genitalapparat von *Ephippigera vitium* (nach Fischer).
a Hoden. *b* Vas deferens. *c* erste, *d* zweite Gruppe akzessorischer Drüsen. *e* Darm. *f* Supraanalklappe. *g* Cerci. *h* Titillator. *i* Subgenitalplatte. *k* Styli.

(*Diestrammena*, ungeflügelte Phaneropteriden, *Platycleis roeseli*, *Ephippigera terrestris*) abgerissen, so daß schließlich nur der Spermatophorenstiel mit der oder den Ampullen in der Vulva bleibt. Es ist festzustellen, daß die Ampullen von der Außensubstanz durch eine präformierte, aber bei den einzelnen Species verschieden scharf aus-

geprägte Rupturzone abgegrenzt sind, was sich leicht bei ihrer Freilegung durch das fressende Weibchen sehen läßt, die unter normalen Umständen für jede Art immer gleich verläuft.[1]) Zwischen dem Verzehren der Außensubstanz und der Ampullen kann eine längere Pause liegen (manche Decticiden). *Phaneroptera falcata* (und wahrscheinlich auch *Tylopsis*) frißt tagelang kleine Brocken von der Spermatophorenhülle ab und vertilgt diese auch zum größten Teile, rührt aber die Ampullen nicht an, die dann schließlich von selbst herausfallen.

Die Spermatophore besteht in frischem Zustande aus einem bestimmten Quantum Sperma, aus einer dieses umschließenden, ein- oder mehrschichtigen Hülle, die die, wie wir sahen, in den meisten Fällen paarige Ampulle darstellt. Dazu kommt noch die weißliche, halbflüssige bis recht feste Konsistenz aufweisende „Schutzsubstanz", die keine Hohlräume enthält. Fragen wir nun, von welchen Organen im männlichen Abdomen diese drei Bestandteile geliefert werden, so ist ohne weiteres klar, daß das Sperma selbst den Hoden entstammt. Alles übrige wird von den reichlich entwickelten akzessorischen Drüsen geliefert, die z. B. bei geschlechtsreifen *Diestrammena*-Männchen den größten Teil des Hinterleibsinnern einnehmen. Fig. U zeigt uns eine Fischer entnommene Abbildung der männlichen Genitalorgane von *Ephippigera*. Außer den Hoden (*a*) sehen wir noch zwei paarige Drüsenkomplexe (*c* u. *d*). Die großen, aus dicken Schläuchen zusammengesetzten oralen Drüsen (*c*) liefern, wie man bei einem Anstechen ihrer Ausführungsgänge leicht sehen kann, das Secret, das die Hüllsubstanz der Spermatophore bildet. Es ist wahrscheinlich, wenn auch noch nicht mit Bestimmtheit zu behaupten, daß die distal gelegenen Drüsen (*d*) das Secret abgeben, das die Ampulle selbst liefert. Wie aber im einzelnen die Ausbildung der oft sehr scharf ausgeprägten Form der Spermatophore, ihrer Lappen, Kugeln etc. zustande kommt, darüber lassen sich vorläufig nur Vermutungen aufstellen, von denen die bei weitem wahrscheinlichste die ist, daß in dem am weitesten peripher gelegenen Teil des männlichen Geschlechtsapparats, der als „Penis" bezeichnet wird, die Fertigstellung der Spermatophore bis zu der Form stattfindet, in der sie den männlichen Körper bei der Begattung verläßt.

1) In 2 Fällen rissen Weibchen von *Diestrammena* bei plötzlichem Erschrecken (grelle Belichtung) die ganze Spermatophore, mit Ampulle und Stiel, aus der Vulva und warfen sie fort.

Daß diese Form mit der der definitiven Spermatophore, wie sie nach der Trennung der Geschlechter am Weibchen hängen bleibt, nicht übereinzustimmen braucht, daß vielmehr während des Endabschnittes der Begattung die Spermatophore durch weitere Secretion von Schleim noch vergrößert werden kann, wurde erwähnt.

Hier wäre noch die Frage zu streifen, ob sich die Locustiden ein oder mehrere Male im Leben begatten, und zwar würde diese Frage für jedes der beiden Geschlechter aufzuwerfen sein; dazu ist zu bemerken, daß in allen bekannten Fällen, in denen das Männchen imstande ist, sich öfter zu begatten, auch das Weibchen dazu geneigt ist. Bis jetzt liegen, soweit mir bekannt, folgende Beobachtungen vor:

Familie	Art	Begattung wie oft	Gewährsmann
Stenopelmatiden	*Diestrammena marmorata*	oft	Boldyrev, Gerhardt
Phaneropteriden	*Isophya pyrenaea var. nemauensis*	1mal	Bérenguier
	Leptophyes punctatissima	3—4mal	Gerhardt
	Phaneroptera falcata	1mal?	Gerhardt
Decticiden	*Decticus albifrons, D. verrucivorus*	1mal?	Fabre, Gerhardt
	Platycleis roeseli	2mal	Gerhardt
Ephippigeriden	*Eugaster guyoni*	oft	Vosseler
	Ephippigera	öfters	Fischer
Locustiden	*Locusta viridissima*	einige Male	Tümpel

Man sieht, daß die Befunde an verschiedenen Arten wenig übereinstimmen. Mit der größten Bestimmtheit gibt Bérenguier für *Isophya* die Unmöglichkeit an, bereits gepaarte Tiere noch einmal zur Copulation zu bringen. Bei *Leptophyes* dagegen, die als nahe Verwandte gilt, paart sich jedes Weibchen 3—4mal, vielleicht auch öfter. Bei *Phaneroptera falcata* wiederum sah ich nie zweimalige Copulation. Für *Decticus* gibt Fabre, allerdings nicht aus absolut zwingenden Gründen, an, das Männchen könne sich nur einmal begatten. Weder er noch ich sahen wiederholte Copulation, dagegen copulierte ein Männchen und ein Weibchen von *Platycleis roeseli* bei mir in Gefangenschaft mit je 2 Partnern.

Vosseler's Beobachtungen an Gefangenen von *Eugaster guyoni* und die Fischer's an *Ephippigera vitium* lassen keinen Zweifel daran zu, daß bei diesen Arten häufigere, bei *Eugaster* sogar ganz ungewöhnlich häufige Begattung vorkommt, so daß man an die bei

Grillen herrschenden Gewohnheiten erinnert wird. (Täglich 2 Begattungen eines Männchens vom August bis Oktober!) Für *Locusta viridissima* scheinen die bisherigen Angaben nicht ausreichend zu sein; Bérenguier nimmt auch für diese Species nur eine einmalige Begattung an.

Somit verhalten sich die Locustiden in der Zahl der Begattungen, deren sowohl Männchen wie Weibchen fähig sind, recht verschieden, nach allem aber kann man nicht sagen, daß die Lacordaire'sche Regel (25), jedes Insectenweibchen und, in der großen Mehrzahl der normalen Fälle, auch jedes Insectenmännchen paare sich nur einmal in seinem Leben, für die Locustiden in größerem Umfange zutreffe. Sicher ist dies wohl nur bei der von Bérenguier beobachteten *Isophya pyrenaea* der Fall, während sonst alle Übergänge bis zu dem Verhalten von *Eugaster*, das dem der Feldgrillen nahe kommt, bestehen.

Auf ein die Begattung begleitendes Nebenmoment, das ich auch schon bei den Grillen als interessant betonen zu können glaubte, möchte ich hier bei den Locustiden gleichfalls hinweisen: auf das Belecken der Dorsalfläche der ersten Hinterleibsringe des Männchens durch das Weibchen vor oder während der Begattung. Bei Stenopelmatiden, ungeflügelten Phaneropteriden, Decticiden kommt diese Prozedur vor, nicht aber wird sie ausgeübt bei den Formen, bei denen keine Besteigung des Männchens durch das Weibchen stattfindet, also *Phaneroptera falcata* und wahrscheinlich nicht bei *Locusta viridissima*. Es ist auch wohl sicher anzunehmen, daß das Ablecken irgendeiner das Weibchen reizenden Substanz vom Rücken des Männchens in engem Zusammenhange steht mit dem aktiven Aufsteigen des Weibchens auf das Männchen. Braucht dies nicht stattzufinden, so ist das Belecken und Benagen des Männchens durch das Weibchen für das Zustandekommen der nötigen Begattungsstellung wertlos und überflüssig. Ein Belecken des Männchens nach der Begattung, wie bei *Nemobius* unter den Grillen, sah ich kein Locustidenweibchen ausführen.

3. Vergleichende Betrachtungen.

Wenn wir zum Schluß die Begattung der Grylliden mit der der Locustiden vergleichen, so ergeben sich zweifellos eine Reihe von übereinstimmenden Momenten: die Stellung bei der Begattung — das Männchen unter dem Weibchen —, die unter den Insecten ziemlich ungewöhnlich ist, finden wir bei beiden Familien. Modi-

fikationen dieser Stellung kommen bei einigen Locustiden (*Phaneroptera, Ephippigera*) vor.

Bei anderen Orthopteren finden wir, soweit mir bekannt, niemals eine Begattungsstellung, bei der das Weibchen mit ihm in gleicher Richtung über dem Männchen sitzt. Überhaupt kommen derartige Stellungen außer bei den Flöhen und bei *Boreus hiemalis*[1]) wohl nur noch bei solchen Insecten vor, bei denen flügellose Weibchen von geflügelten Männchen getragen werden (Hymenopteren, Dipteren, außerdem bei Ephemeriden, wo die Copulation gleichfalls im Fluge vor sich geht). Allerdings ist bei den Forficuliden wenigstens ein entfernter Anklang an das Verhalten der Grylliden und Locustiden insofern festzustellen, als hier die ventral von der Zange gelegene Geschlechtsöffnung des Weibchens es notwendig macht, daß das Männchen auch von der Ventralseite her seine Geschlechtsöffnung der des Weibchens nähert. Die Begattung der Forficuliden geht so vor sich, daß das Männchen rückwärts auf das Hinterende des Weibchens zugeht, die Ventralseite seines Abdomens durch eine Drehung um die Längsachse von 180° Dorsalwärts kehrt und nun seine Zange, die nicht als eigentliches Haftorgan dient, ventral unter die des Weibchens schiebt, bis die Geschlechtsöffnungen einander berühren.[2]) Bei den Blattiden stehen beide Tiere in normaler Stellung auf ihren Füßen, die Köpfe voneinander abgewandt, mit den Hinterleibsspitzen verbunden. Über die Copulation der Phasmiden finde ich bei DE SAUSSURE (31) die Angabe, daß das Männchen auf dem Rücken des Weibchens sitze, dabei mit seinem Kopfe nur bis zu dessen Elytren reiche und seine Abdomen halbkreisförmig krümmen müsse, um die Vulva des Weibchens mit seinem Hinterleibsende zu erreichen. Bei den Acridiern steigt das Männchen auf den Rücken des Weibchens, aber nicht in der Mittellinie, sondern etwas seitlich, so daß das viel kleinere Männchen auf einem Sprungbeine des Weibchens sitzt. Es senkt die Spitze seines Abdomens tief nach abwärts und dringt nun von unten und seitlich von außen mit seinem Penis in die Geschlechtsöffnung des Weibchens ein. Die Begattung dauert dann sehr lange, und man findet derartige vereinigte Paare vieler *Tettix*- und *Stenobothrus*-Arten etc. außerordentlich häufig. Ich habe das Ende der Copulation nie gesehen und vermag nichts darüber zu sagen, ob sie mit der Abgabe einer

1) Mitteilung von Herrn Kollegen DAMPF.
2) cf. PAEHLER (28).

Spermatophore durch das Männchen endet, doch scheint dies nach den Bemerkungen über diesen Gegenstand in der Literatur[1]) nicht der Fall zu sein. Ähnlich wie bei den Acridiern, ist die Stellung bei der Begattung bei den Mantiden, ihr Verlauf aber wesentlich anders. Wir verdanken PRZIBRAM (29) eine Schilderung dieses Vorganges. Ich habe in Rovigno öfter *Mantis*-Pärchen in copula gesehen, aber nicht die Trennung der Geschlechter abgewartet. Nach PRZIBRAM endet die Begattung mit dem Anheften einer nachher äußerlich am Weibchen sichtbaren Spermatophore, so daß hier also zum erstenmal ein gewisser Anknüpfungspunkt in dieser Hinsicht an Locustiden und Grylliden gegeben wäre. Über diese Spermatophore wird später zu reden sein, hier interessiert uns zunächst die Stellung der Tiere. Das Männchen muß, wie aus der von PEYTOUREAU bereits beschriebenen Lage des Copulationsorgans hervorgeht, immer von rechts auf das Weibchen steigen und von dieser Seite her seinen Penis einführen. (Bei den Acridiern scheint die Copulation beliebig von rechts oder links her ausführbar zu sein.) Auch bei *Mantis* befindet sich, wie bei den Acridiern, das Männchen über dem Weibchen.

Somit stellt das Besteigen der Männchen durch die Weibchen durchaus nicht, wie RÖSEL meint und wie es auch TASCHENBERG übernommen hat, einen bei allen Heuschrecken üblichen Modus der Begattung dar, vielmehr ist es unter allen Orthopteren nur den Locustiden und Grylliden eigentümlich, und wir vermögen kaum anzugeben, wie diese Besonderheit zuerst erworben werden konnte. Es wird dabei die Frage aufzuwerfen sein, ob wir annehmen müssen, daß ursprünglich das Männchen aktiv unter das Weibchen kroch oder das Weibchen aktiv auf das Männchen stieg. Zur Beantwortung dieser Frage — die sich, wie ich gleich vorwegnehmen möchte, nur vermutungsweise geben läßt — müssen wir das Verhalten der Formen betrachten, die wir für verhältnismäßig primitiv halten können. Nach der Beschaffenheit des Hinterleibsendes mit den nicht modifizierten, denen anderer Orthopteren gleichenden Cerci der Männchen werden dies die Grylliden und unter den Locustiden die Stenopelmatiden und Gryllacriden[2]) sein, wenn auch innerhalb dieser Gruppen in anderer Beziehung weitgehende Differenzierungen aufgetreten sind. Die Erwerbung des

1) cf. TÜMPEL (33).

2) Über die Copulation der Gryllacriden existieren keine mir bekannten Literaturangaben.

Grabvermögens bei Angehörigen aller dreier Gruppen, die Flügel- und — wenigstens bei europäischen Arten — Augenlosigkeit mancher Stenopelmatiden sind natürlich sekundär erworbene Kennzeichen. Nun finden wir in der Einleitung zur Begattung und der Stellung bei ihr ungefähr den gleichen Modus bei *Liogryllus* und *Diestrammena* befolgt. Das Männchen versucht sich durch stoßende, schiebende Bewegungen nach hinten unter das Weibchen zu schieben. Dabei secerniert es (bei *Diestrammena* und *Oecanthus*) auf seiner Rückenfläche ein Secret, das das Weibchen veranlaßt, es aufzulecken, was ein Vorwärtsgehen und ein Aufsteigen auf das Männchen bedingt. Dieses Lecken oder Nagen und Betasten mit den Mundteilen löst nun wieder beim Männchen eine Reihe von Reflexvorgängen aus, deren erster ein weiteres Nachhintenkriechen ist und die schließlich mit dem Einbringen einer Spermatophore in die weibliche Geschlechtsöffnung enden. Gerade die Lage dieser Vulva ventral von der Legeröhre macht jede Annäherung der männlichen Geschlechtsteile von oben her unmöglich, wenigstens in der Medianlinie. Und wie bei *Forficula* die Zange, so dürfte bei Grillen und Laubheuschrecken wohl die Legeröhre die mechanische Ursache sein, weshalb die Begattung von untenher erfolgen muß. Dadurch ist dem Männchen, ganz allgemein, sein Platz angewiesen. Es gibt nun aber Formen ohne Legeröhre, bei Locustiden (manche Gryllacriden) und bei Grylliden (*Tridactylus*, *Gryllotalpa*). Hier könnten stärkere Modifikationen der normalen Begattungsstellung eintreten, und nach Baumgartner ist dies ja auch bei der amerikanischen *Gryllotalpa* der Fall.

Von besonderem Interesse scheint es mir daher zu sein, daß bei der europäischen Maulwurfsgrille zweifellos die normale Begattungsstellung der Grylliden innegehalten wird. Bei dieser Art ist eine größere Aktivität des Weibchens, begleitet von einer entsprechenden Passivität des Männchens, vorhanden als bei *Liogryllus* und bei *Diestrammena*. Auf die mangelnden Nachrichten über die Begattung von *Tridactylus* und auf die fragliche phyletische Stellung dieser Gattung wurde bereits oben (S. 452) hingewiesen.

Von Interesse scheint mir ferner, daß die Körperhaltung des Männchens bei Grylliden und bei *Diestrammena* während des Beginnes der Begattung übereinstimmt, da bei beiden der Körper gestreckt, sogar manchmal etwas mit der Hinterleibsspitze dorsal aufgekrümmt gehalten wird. Das ist bei den mit zu Greifhaken modifizierten Cerci versehenen Locustiden nicht der Fall; sondern sie nehmen die oben mehrfach erwähnte Stellung mit tief abwärts ge-

krümmter Hinterleibsspitze ein. Dies scheint zunächst ein unwesentlicher Unterschied zu sein, dessen Betonung kaum gerechtfertigt wäre. Aber doch meine ich, daß er im Zusammenhang steht mit der mehr und mehr aktiven Rolle, die das Weibchen bei der Einleitung der Begattung übernimmt. Während bei den primitiven Formen das Männchen mit dem Hinterleib sucht und tastet, senkt es ihn bei den differenzierteren, hebt die Flügel oder deren Rudimente und verhält sich abwartend, bis das Weibchen auf seinen Rücken zu steigen beginnt. Auch hier finden wir das Nagen und Lecken des Weibchens auf dem Rücken des Männchens. Nun können aber weitere Modifikationen eintreten, die wohl in erster Linie durch eine extreme Flügellänge bedingt werden, besonders bei einer Lebensweise auf Bäumen. Es können die Männchen wiederum aktiv mit ihren Cerci die Weibchen ergreifen, aber diese sekundär erworbene Aktivität der Männchen nimmt ganz andere Formen an als bei Grillen und Stenopelmatiden. Endlich kann zwar die Begattung auf „normale" Weise, d. h. durch Aufsteigen des Weibchens auf das Männchen, eingeleitet werden, aber eine andere Schlußstellung zur Austreibung der Spermatophore notwendig sein. Diese Ursachen, die zu dem bei *Phaneroptera* und *Ephippigera* geschilderten Herumwerfen des Männchens und zu seinem Anklammern an die Legeröhre des Weibchens führen, sind nicht genau abzuschätzen; bei *Phaneroptera* spielt zweifellos die Form der Spermatophore im Verhältnis zu der der männlichen äußeren Genitalorgane eine bestimmende Rolle dabei. Es wurde darauf hingewiesen, daß Anbahnungen dieser seltsamen Stellungen sich bereits bei Decticiden finden.

Wir können sagen, daß die höher differenzierten Locustidenformen mit umgewandelten männlichen Cerci verschiedene Modifikationen einer Begattungsstellung einnehmen, die etwa auf die von *Liogryllus* und *Diestrammena* zurückführbar erscheint, bei denen das Männchen primär eine aktive Rolle bei der Begattung spielt.

Ganz kurz möchte ich hier auch auf die Beziehung des Zirpens der Männchen zur Begattung eingehen. Die meisten Stenopelmatiden zirpen nicht, weil ihnen die Elytren mangeln; befremdender ist der Mangel an Zirporganen bei der wohlgeflügelten Gattung *Meconema*. Sonst zirpen alle Locustiden[1]) und, mit Ausnahme der flügellosen Formen, auch fast alle Grylliden. Es wäre

1) Bei den Ephippigeriden auch die Weibchen, aber nicht aus sexueller Erregung.

nun nicht richtig, wenn man sagen wollte, daß überall da, wo das Männchen besonders befähigt zum Zirpen ist, es eine rein passive Rolle bei der Begattung spielte. Wohl aber ist das Stridulieren zunächst ein Mittel, das Weibchen in eine gewisse Nähe des Männchens zu bringen, in der dieses die Begattung einleiten kann. So finden wir es bei mehreren Grillenarten, auch bei *Locusta* unter den Locustiden. In anderen Fällen sucht das Männchen zirpend nach Weibchen umher, und wenn es eins findet, setzt es sich vor dessen Kopf, betastet es mit den Fühlern, dreht ihm dann die Hinterleibsspitze zu und wartet, weiter zirpend, bis das Weibchen ihm auf den Rücken steigt. So ist es z. B. bei *Leptophyes*. Bei Decticiden schießlich verhält sich das Männchen fast ganz passiv, es zirpt nur auf einem Fleck und wartet dabei nicht nur auf etwa herankommende Weibchen, sondern läßt sich, ruhig sitzend, nachher von einem solchen besteigen. Bei *Phaneroptera falcata* sucht dagegen das Männchen, fortwährend zirpend, das Weibchen auf und ergreift es aktiv; also auch hier finden wir Gegensätze, aber auch vermittelnde Befunde zwischen ihnen. Von Interesse würde es sein, etwas über die Annäherungsweise der stummen *Meconema*-Arten zu erfahren. Wo die Zirporgaue fehlen, sind es in erster Linie die Fühler, die die gegenseitige Wahrnehmung der Geschlechter vermitteln. Sie spielen aber auch bei zirpenden Formen, wenn die Tiere einander nahe genug gekommen sind, eine bedeutende Rolle bei den Präliminarien zur Begattung, bei *Gryllotalpa* außerdem die Cerci, die hier als Abdominalfühler bezeichnet werden können.

Neben der eigenartigen Begattungsstellung stimmen Grylliden und Locustiden darin ganz allgemein überein, daß bei ihnen das Männchen denn Weibchen eine Spermatophore in der Vulva befestigt. Diese Befestigung erfolgt immer durch einen kürzeren oder längeren Spermatophorenstiel, der hohl ist und das Sperma aus dem (oder den) Samenbehälter der Spermatophore in das Receptaculum seminis des Weibchens leitet. Der Samenbehälter ist bei eigentlichen Grillen nie, aber bei allen Locustiden immer von einer massiven Hülle, dem Secret akzessorischer Drüsen, umgeben, nach Baumgartner auch bei der amerikanischen *Gryllotalpa*.

Fragen wir uns zunächst wieder, ob bei anderen Orthopteren[1]) die Abgabe einer Spermatophore durch das Männchen bekannt ist,

1) Über Insectenspermatophoren im allgemeinen s. Blunck (5) und Cholodkowsky (14).

so müssen wir hier nochmals auf PRZIBRAM's (26) Beobachtungen an *Mantis* zurückkommen. Die Stellung bei der Begattung wurde bereits besprochen. Über ihre Beendigung sagt PRZIBRAM: „Die Begattung selbst dauert 2½ Stunden. Wenn das Männchen das Weibchen verläßt, so bemerkt man eine dem Körperende des Weibchens eingefügte Kapsel, ähnlich wie die für Medikamente verwendeten Gelatinekapseln aussehend. Kurz nachher wird diese Kapsel unter krampfartigen Bewegungen ausgestoßen. Sie ist ihres Inhaltes, der Spermatozoën, . . . entleert, der in die Begattungstasche des Weibchens eingesaugt worden ist. Die Kapsel ist ursprünglich nicht als solche im Männchen vorhanden, sondern wird erst beim Ausstoßen des Samens gebildet und erfordert eben jene 2½ Stunden, die die Begattung währt, zur Bildung."

Eine Abbildung der Spermatophore, die PRZIBRAM beifügt, ist durch ungenügende Reproduktion leider in ihren Einzelheiten nicht erkennbar. — Aus der angeführten Schilderung geht mehreres für uns Wichtige hervor, vor allem die Tatsache, daß eine Spermatophore gebildet wird, die, wie bei Locustiden und Grylliden, nach dem Coitus sichtbar an der weiblichen Geschlechtsöffnung hängt. Nach der Abbildung, die PRZIBRAM gibt, handelt es sich um einen gestielten, ovalen Körper. Von einer besonderen Hüllsubstanz scheint nichts vorhanden, so daß also wohl der Charakter der Spermatophore von *Mantis* ungefähr dem einer vereinfachten Grillenspermatophore, vielleicht einigermaßen der von *Gryllotalpa*, entspräche. Ich selbst verfüge nicht über Material von *Mantis*-Spermatophoren, kann daher nur mit Vorbehalt diese Schlüsse aus den PRZIBRAM'schen Angaben ziehen. — Wichtig ist weiter für uns, daß das *Mantis*-Weibchen die Spermatophore aktiv ausstößt, wie dies BOLDYREV auch für *Gryllus domesticus* angibt. Von einem „Freßinstinkt" des Weibchens ist also nichts vorhanden.

Bei Blattiden, Forficuliden, Acridiern und Phasmiden sind keine Spermatophoren beschrieben worden.

Somit würden nur bei Mantiden, Grylliden und Locustiden, soweit bisher bekannt, Spermatophoren, die vom Weibchen äußerlich sichtbar getragen werden, vorkommen. Daß in der deutschen Literatur bis in die neueste Zeit hinein für die Grylliden und Locustiden zwei ganz verschiedene Typen von Spermatophoren angenommen worden sind, daran trägt die allerdings mit größtem Vorbehalt gegebene Darstellung v. SIEBOLD's (32) die Schuld, die mit ihren Abbildungen in andere Werke (FISCHER, KORSCHELT u. HEIDER) übergegangen ist.

Während die von Lespès beschriebenen Grillenspermatophoren alsbald in die Literatur übergegangen sind, sind unter dem Einfluß der Siebold'schen Auffassung die Beobachtungen Fischer's, Bolivar's, Fabre's und Bérenguier's in Deutschland wenig bekannt geworden. So schreiben Korschelt u. Heider (24) (Allg. Teil, p. 435): „Das bekannteste Beispiel hierfür bieten die Heuschrecken, bei denen schon v. Siebold die Spermatophoren als birnförmige oder flaschenförmige Körper von ungefähr Stecknadelkopfgröße (1—2 mm Durchmesser) beschrieb. Etwas complicierter sind die Spermatophoren bei den Grillen gebaut, was wohl mit ihrer besseren Unterbringung in der Vagina zusammenhängt."

Mit der Untersuchung der v. Siebold'schen „Spermatophoren" im Receptaculum von Locustiden haben sich insbesondere russische Autoren [Cholodkowsky (14, 15), Boldyrev (7, 8)] beschäftigt, und zur Unterscheidung von den eigentlichen, uns hier allein interessierenden echten Spermatophoren hat Cholodkowsky ihnen den von Boldyrev übernommenen Namen „Spermatodosen" gegeben. Boldyrev äußert sich zusammenfassend über sie: „die Spermatodosen (Siebold's Spermatophoren) bilden sich (bei der Gattung *Decticus*) schon im Receptaculum seminis des Weibchens, und die Bildung jeder einzelnen Spermatodose ist als Resultat einer jeden Begattung anzusehen". Mit dieser letzten Deutung würde die von Fabre behauptete, von mir für wahrscheinlich gehaltene einmalige Begattung von *Decticus* nicht in Einklang stehen. Solange nicht mehrmalige Begattung bei *Decticus* beobachtet und der Nachweis einer der Begattungszahl entsprechenden Anzahl von Spermatodosen im Receptaculum erbracht worden ist, halte ich diese Boldyrev'sche Deutung daher für bestätigungsbedürftig.

Es kann kein Zweifel sein, daß die Grillen- und Locustidenspermatophoren vergleichbar sind und daß, wie dies Boldyrev bereits betont hat, die Locustidenspermatophoren ein Plus an Substanz haben (Hüll-, Schutz-, Freßsubstanz), das den Grillen fehlt. Boldyrev rubriziert beide Arten von Spermatophoren mit vollem Recht unter den Begriff der echten Spermatophoren nach der Definition von Cholodkowsky, die ungefähr mit der von Korschelt u. Heider übereinstimmt. Während nun Boldyrev die Grillenspermatophoren als „einfache echte Spermatophoren" bezeichnet, nennt er die Locustiden „zusammengesetzte echte Spermatophoren". Dieser klaren und übersichtlichen Einteilung kann man sich gewiß nur anschließen. Die von Baumgartner be-

schriebene Spermatophore von *Gryllotalpa* müßte nach dieser Einteilung zweifellos zu der der Locustiden gestellt werden.

Vielleicht wäre es zweckmäßig, die bisher besprochenen Spermatophoren — bei voller Aufrechterhaltung der Boldyrev'schen Einteilung — auch noch von einem anderen Gesichtspunkt aus zu sondern. Wenn man der Beschaffenheit des eigentlich samenenthaltenden Teiles, also dessen, was bei den Grillen als „einfache Spermatophore" imponiert, den Hauptwert beimißt, so kann man 2 Gruppen unterscheiden: Spermatophoren mit unpaarer und mit paariger Ampulle.

Eine unpaare Ampulle besitzen die Spermatophoren von *Mantis*[1]), der Grillen im engeren Sinne, die von *Gryllotalpa* und von *Diestrammena*. Paarig ist sie in den Spermatophoren aller übrigen hier angeführten Locustiden. Diese paarig angelegten Spermatophoren sind sämtlich mit einer vom Weibchen zu verzehrenden Hülle umgeben, von den unpaar angelegten die der amerikanischen *Gryllotalpa* (nach Baumgartner) und *Diestrammena*. Somit läßt sich folgende Einteilung aufstellen:

Unpaare Ampulle	*Mantis*	Einfache Spermatophore
	Liogryllus	
	Gryllus	
	Nemobius	
	Oecanthus	
	Gryllotalpa vulgaris	
	Gryllotalpa sp.? (nach Baumgartner)	Zusammengesetzte Spermatophore
	Diestrammena	
Paarige Ampullen	Phaneropteriden	
	Decticiden	
	Locustiden	
	Ephippigeriden	

Daraus geht klar die Mittelstellung hervor, die (nach Baumgartner) die Spermatophore der amerikanischen *Gryllotalpa* und schließlich auch die von *Diestrammena* einnimmt.

Hier ist auch noch auf die besondere Differenzierung hinzuweisen, die der Stiel der Grillenspermatophore erfahren hat. Die Ausbildung des langen, wohl sicher bis ins Receptaculum des Weibchens reichenden Endfadens und seine Umhüllung mit der sehr kompliziert gebauten Lamelle stellt eine Besonderheit gegenüber dem

1) Soweit mir aus Przibram's Schilderung und Abbildung ersichtlich.

bei Locustiden im allgemeinen weniger differenzierten Spermatophorenstiel dar, der mir bei *Diestrammena* noch am ersten Anklänge an das Vorhandensein einer Art von „Lamelle" zu bieten scheint.

Diese höhere Entwicklungsstufe der „Lamelle" bei der Grillenspermatophore hängt zusammen mit deren eigentümlicher Bildungsweise in der auch als „Spermatophorentasche" [Cholodkowsky (16)] bezeichneten dorsalen Penisrinne, während bei den Locustiden die Ampullen innerhalb des Lumens des männlichen Genitaltractus gebildet werden. Daß bei *Gryllotalpa*, die gleichfalls keine deutliche „Spermatophorentasche" besitzt, eine besonders geringe Ausbildung des Spermatophorenstieles existiert, muß hier gleichfalls nochmals betont werden.

Ganz besonders schwierig ist nun die Frage zu beantworten, wie wir uns die primitivste Spermatophore, von der die nach verschiedenen Richtungen differenzierten, heute existierenden Formen ableitbar wären, vorzustellen haben und ob dies eine „einfache" oder „zusammengesetzte" Spermatophore im Boldyrev'schen Sinne gewesen ist. Eine klare Antwort läßt sich meines Erachtens nach den heute bekannten Befunden noch nicht geben, ganz abgesehen von den subjektiven Momenten, die bei einer derartigen Beurteilung mitspielen müssen. Ich möchte hier nur folgendes sagen. Die primitivsten Locustidenformen haben, wie die Grillen s. str. und *Gryllotalpa*, unpaare Spermatophoren. Wir werden kaum irre gehen, wenn wir die paarige Ampulle von der unpaaren ableiten. Somit würden die höher differenzierten Locustidenformen in diesem Punkte aus der Betrachtung zunächst ausscheiden und die Frage dahin zu stellen sein, ob wir uns diese erste unpaare Spermatophore als hüllenlos vorstellen müssen. Zunächst liegt es ja nahe, die Spermatophore, wie wir sie bei den Grillen finden, als primitiver zu betrachten. Aber ich glaube, daß eine Antwort in diesem Sinne doch verfrüht wäre. Denn es kann ebensogut ein primitiverer Zustand gegenüber dem eben angeführten sein, wenn eine eigentliche Samenkapsel von einer ungeformten, aus akzessorischen männlichen Drüsen stammenden Secretmasse bedeckt ist. Ein solcher Fall scheint ja auch nach Baumgartner's Schilderung bei *Gryllotalpa* ungefähr verwirklicht zu sein. Mit anderen Worten: es läßt sich ebensogut vorstellen, daß die trockene, nicht mit schleimigen Secreten bedeckte Ampulle der eigentlichen Grillen und der *Gryllotalpa vulgaris* eine sekundäre Modifikation darstellt.

Es könnte z. B. die Schleimabsonderung um die eigentliche

Spermatophore herum ursprünglich zu deren innigerer Befestigung an der weiblichen Genitalöffnung gedient haben, wovon bei *Gryllotalpa vulgaris* Andeutungen vorhanden zu sein scheinen, während bei den eigentlichen Grillen ein besonderer Befestigungsmechanismus in der innerhalb der Vagina belegenen Lamelle gegeben wäre, die ein solches Secret überflüssig machen könnte. Die Annahme der Möglichkeit, daß die Spermatophore aller Locustiden eine Weiterbildung des bei *Gryllotalpa* vorliegenden Stadiums darstelle, setzt nicht voraus, daß auch *Gryllotalpa* eine phylogenetische Vorläuferin der Locustiden zu sein braucht.

Untrennbar von dem Vorhandensein akzessorischer Secretmassen an der Spermatophore scheint der Instinkt der weiblichen Tiere zu sein, derartige Secrete zu fressen. Nun kommt dieser Freßinstinkt in eingeschränkter (oder, wenn man will, angedeuteter) Form, wie wir sahen, auch bei einigen Grillenarten, bei *Liogryllus* sogar in ziemlich auffallender Weise vor. Gerade diese Tatsache läßt wiederum zwei Deutungsmöglichkeiten zu, die mit der oben für die Auffassung des Baues der Grillenspermatophore angegebenen parallel gehen: die Grillenweibchen können ebensogut den Freßinstinkt fast oder ganz verloren haben, wie sie ihn niemals besessen haben und nun erst beginnen können, ihn auszubilden. Daß auch Locustidenweibchen eine Einschränkung des Freßinstinktes erfahren können, zeigte *Phaneroptera* und, nach Fabre, *Ephippigera vitium*.

Somit kann man sich von dem Zustandekommen der jetzt existierenden, in ihren ausgebildeten Typen weit voneinander entfernten beiden Spermatophorenformen zweierlei Vorstellungen machen: entweder war das Ursprüngliche eine der jetzigen Grillenspermatophore entsprechende, im Männchen präformierte feste Kapsel ohne Hülle, und diese Hülle wäre überall da, wo sie vorkommt, erst sekundär ihr zugefügt worden. Dann hätte sich auch der Instinkt, die Spermatophore zu fressen, im wesentlichen erst sekundär entwickelt. Oder aber die ursprünglichste Form wäre eine halbfeste Spermatophore, von einer unregelmäßigen Schleimschicht bedeckt, die die Freßlust des Weibchens reizte und die, der Steigerung dieses Instinktes entsprechend, mehr und mehr ausgebildet wurde.

Von der Hand zu weisen scheint mir keine dieser beiden Auffassungen, und gerade deswegen halte ich ein definitives Urteil für verfrüht. Vielleicht weisen die Befunde an *Mantis* und *Gryllotalpa* darauf hin, daß Spermatophorenhülle und Freßinstinkt sekundäre Erwerbungen sind.

Über diesen Freßinstinkt ist hier noch einiges zu sagen. Es ist ohne weiteres klar, daß eine Spermatophore, die in der Vulva des Weibchens steckt, nach der Entleerung ihres Inhaltes ins Receptaculum seminis nicht nur an ihrem Ort keinen Zweck mehr hat, sondern sogar zu einem regelrechten Hindernis entweder für die Befruchtung oder für die Ablage der Eier werden kann, für die Befruchtung, wenn ihr Stiel den Ausführgang des Receptaculums verstopft, für die Eiablage, wenn er den Zugang zur Legescheide vom Eileiter her verlegt. Wieweit beides der Fall ist, ist nicht immer leicht genau anzugeben, jedenfalls wird praktisch die Spermatophore immer von der Eiablage irgendwie entfernt. Sehr häufig erfolgt diese erst lange nach einer Befruchtung. So habe ich zur Zeit eine Anzahl von *Diestrammena*-Weibchen, die sich schon öfters begattet haben, auch bei jedem neuen Zusammenlassen Männchen annahmen, aber seit ca. 4 Wochen noch keine Eier gelegt haben. Eine andere Zucht legte im Oktober vorigen Jahres kurz nach der Begattung Eier, und Boldyrev nimmt sogar als die Regel an, daß ein Weibchen wenige Stunden nach der Befruchtung zu legen anfängt. Bei Grillen finden Eiablagen zwischen Begattungen statt. In allen diesen Fällen kann man annehmen, daß die hindernde Spermatophore deshalb vorher entfernt wird. *Phaneroptera*-Weibchen tragen den Spermatophorenstiel über 48 h herum, bei *Mantis, Nemobius, Leptophyes, Diestrammena* etc. vergeht nur kurze Zeit bis zu dessen Entfernung. Es sind hier also wieder mancherlei Unterschiede vorhanden.

Muß nun die leere Spermatophore irgendwie entfernt werden, so wäre wohl zweifellos ein Auspressen, Abstreifen oder dergl. durch das Weibchen das einfachste, und wir treffen ja in der Tat dieses Verfahren bei Mantiden und manchen Grylliden als einzigen Modus an. Das Abnehmen der leeren Hülse mit den Mundteilen mit darauffolgendem Fallenlassen finden wir zuweilen bei *Gryllus domesticus* (Boldyrev). Von ihm bis zum Zerbeißen und Verschlucken der leeren Ampulle ist nur ein Schritt, und so könnten wir uns das Zustandekommen des „Freßinstinktes“ vorstellen. Nur muß in dem zuletzt geschilderten Falle dieser Instinkt so reguliert sein, daß er erst dann einsetzt, wenn die Aufnahme des Spermas ins Receptaculum vollzogen ist. Daß dies bei *Liogryllus campestris* häufig unter ganz normalen Umständen der Fall ist, haben wir oben (S. 434) gesehen.

Bisher war von einfachen Spermatophoren die Rede. Boldyrev faßt nun die Bedeutung der Hülle so auf, daß sie da ist, um die

Ampulle zunächst bis nach erfolgter Samenentleerung ins Receptaculum vor dem Gefressenwerden zu schützen, da, wo jener Instinkt entwickelt ist. Das ist zweifellos eine plausible und logische Erklärung. Doch möchte ich im Anschluß an die vor kurzem besprochene doppelte Erklärungsmöglichkeit der morphologischen Ausbildung der Spermatophore dazu bemerken, daß mir auch die Annahme möglich erscheint, daß erst die Abscheidung klebriger Secrete durch das Männchen mit der eigentlichen Spermatophore zusammen den Freßinstinkt des Weibchens hervorgerufen haben kann. Dann würde er bei den Grillen mit der Differenzierung der Spermatophore nach einer den Locustiden entgegengesetzten Richtung, mit der Zunahme der Festigkeit und Trockenheit ihrer Wand und der Entwicklung zu dem glasigen, spröden Körper, als den wir sie kennen, der Instinkt der Weibchen, an ihr herumzuknabbern und zu nagen, verloren gegangen sein. Daß bei den Locustiden heutzutage die Spermatophorenhülle praktisch einen Schutz für die Ampulle darstellt, ist in keiner Weise zu bestreiten.

Nach Abschluß dieser Arbeit erschien ein Artikel von CHOLODKOWSKY (15) über Spermatodosen bei Locustiden, in dem er seine schon früher in russischen Zeitschriften publizierten Auffassungen zusammenfaßt. Er bezeichnet, wie bereits im Text dieser Abhandlung erwähnt, die von SIEBOLD als Spermatophoren bezeichneten Gebilde in dem Receptaculum seminis mancher Locustidenweibchen als Spermatodosen, und fadenförmige Zusammenjochungen von Spermatozoen am gleichen Ort als „Spermatodesmen“; CHOLODKOWSKY weist auf BOLDYREV's Untersuchungen über Locustiden und Grylliden hin. Auch er faßt die Grillenspermatophore als echte Spermatophore auf.

Nun aber kommt ein Passus, der zum Widerspruch herausfordert: „Es kommen aber bei den Locustiden auch andere Gebilde vor, die vielfach unberechtigterweise „Spermatophoren“ genannt werden. Zu solchen gehört der große schleimige Klumpen, der bei der Begattung an die Legeröhre angehängt seitlich von 2 festen bernsteingelben Kügelchen scheinbar getragen und nach der erfolgten Begattung vom Weibchen verzehrt wird. Dieser aus dem Secrete der großen männlichen Anhangsdrüsen sich bildende Klumpen dient nicht zum Übertragen des Samens, wohl aber zur temporären Verstopfung der weiblichen Geschlechtsöffnung (damit der Samen nicht herausfließt, ehe er die Samentasche erreicht hat) oder zu anderen Zwecken.“

Dagegen ist zu sagen: 1. Der „Klumpen“ (der nur in seltenen Fällen diesen Namen verdient, vielmehr meist ein sehr ausgeprägtes, für die Species konstantes äußeres Relief zeigt) bildet mit der eigentlichen Spermatophore (dem „Flacon“ BOLDYREV's, unseren „Samenbehältern“ oder „Ampullen“) ein einheitliches Ganze. 2. Wenn die Schleimhülle nicht vorhanden wäre, so könnte dennoch kein Sperma aus den Ampullen nach außen abfließen, da deren Hohlraum nur eine Öffnung, nach dem Receptaculum des Weibchens hin, besitzt. 3. Nicht der „Schleimklumpen“, sondern gerade die eigentliche Spermatophore verstopft mit ihrem Stiel die Vulva. 4. Nicht nur die Schleimmasse, sondern auch Ampullen und Stiel werden (mit seltener Ausnahme) vom Weibchen gefressen. 5. In der Literatur (FABRE, BÉRENGUIER, VOSSELER) wird, soweit ich sehe, von keinem Autor nur die umhüllende Schleimsubstanz als „Spermatophore“ bezeichnet, sondern sie plus Ampulle und Stiel. Im gleichen Sinne spricht BOLDYREV, dessen Auffassung CHOLODKOWSKY anführt, von „zusammengesetzten Spermatophoren“ bei Locustiden. Es wurde (S. 518) betont, daß diese Bezeichnung durchaus glücklich sei.

Diese BOLDYREV'sche Auffassung der Locustiden-Spermatophore als einer echten, aber aus 2 Teilen zusammengesetzten Spermatophore bleibt vollkommen zu recht bestehen, wie ja auch CHOLODKOWSKY betont, daß er BOLDYREV's Auffassung von der „Schutzsubstanz“ teile. Will man also CHOLODKOWSKY's Vorschlag annehmen, solche zum Schutze des Samens oder zur Verstopfung der weiblichen Geschlechtsöffnung dienenden Gebilde Spermatophragmen zu nennen, so kann dies nach dem oben gesagten nur mit der Einschränkung geschehen, daß Spermatophragma plus „eigentlicher Spermatophore“ (Ampulle) die zusammengesetzte Locustiden-Spermatophore bilden und integrierende Teile eines einheitlichen Gebildes darstellen.

Wegen der engen organischen Verbindung des „Spermatophragmas“ mit der samenführenden Ampulle des gesamten Apparats, die eine Zeitlang vor dem Freßinstinkt des Weibchens geschützt werden muß, scheint mir eine Vergleichung mit dem Scheidenpfropf vieler Nager, der flüssiges Sperma vor dem Abfließen aus der Vagina zu bewahren hat, trotz zweifellos vorhandener Analogien im einzelnen schwer durchführbar.

Schließlich wird noch die Frage zu erörtern sein, ob wir die in dieser Abhandlung besprochenen Vorgänge bei Grylliden und Locustiden als eine eigentliche Begattung aufzufassen

haben. Zu ihrer Beantwortung wird es zuerst nötig sein, uns über den Begriff der Begattung klar zu werden. Keine Begattung findet statt bei allen Tieren mit Befruchtung der Eier außerhalb des weiblichen Körpers, auch wenn dabei eine enge körperliche Vereinigung der beiden Geschlechtstiere außerhalb der Genitalregion, wie in der Umklammerung der Frösche, eingegangen wird. Ebensowenig können wir von einer Begattung reden, wenn das Männchen Spermatophoren ins Freie absetzt und diese vom Weibchen aktiv aufgenommen werden, wie es für die Chilopoden und die meisten Urodelen bekannt ist. Dagegen wird es schwer sein, sicher zu definieren, ob wir in den Fällen von einer wahren Begattung reden dürfen, in denen sich z. B. Feuersalamander auf dem Lande ausnahmsweise so befruchten, daß die Spermatophore direkt aus der Kloake des Männchens in die ihr unmittelbar genäherte des Weibchens übertragen wird. Wir haben ähnliche Vorgänge bei manchen uns hier beschäftigenden Formen, und daher ist es nötig, zu betonen, daß hier ein Übergangstypus vorliegt, den man aber im allgemeinen als Begattung bezeichnen wird. Freilich, um eine Begattung mit Immissio penis handelt es sich hier nicht, aber dieser Vorgang kann unmöglich das Kriterium der eigentlichen Begattung sein. Sonst wäre der Begattungsakt der großen Mehrzahl der Vögel keine Copulation im engeren Sinne.

Eine eigentliche Immissio penis kommt nun zwar bei Mantiden vor, bei Grylliden und Locustiden aber nur in einem modifizierten Sinne. In den einfachsten Fällen (*Diestrammena*) wird unter der Einwirkung der Berührung des Weibchens eine Spermatophore aus der männlichen Geschlechtsöffnung ausgeschieden, ohne daß eine unmittelbare Berührung mit den weiblichen Genitalien zunächst stattfände. Dann aber preßt das Männchen die noch in seiner eigenen Geschlechtsöffnung steckende Spermatophore in die Vulva des Weibchens ein, so daß also hier in der Tat ein ähnlicher Vorgang stattfindet, wie er nach Kammerer's Beobachtungen gelegentlich bei *Salamandra* vorkommt. Etwas anders liegt der Fall bei den eigentlichen Grillen. Hier wird die zu übertragende Spermatophore außerhalb des Paarungsaktes fertiggestellt und in dem „Penis“ des Männchens, der hier so wenig wie bei *Diestrammena* seinen Namen verdient, bereitgehalten. Bei der Paarung wird ein chitinöser Fixierungsapparat, der Titillator, in die Vulva des Weibchens eingehakt, so daß hier die Vereinigung der Genitalöffnungen beider Tiere inniger wird als bei *Diestrammena*. Bei höher

spezialisierten Locustidenformen endlich wird die Genitalöffnung des Männchens selbst, die in ausgestülptem Zustande auf dem Gipfel des „Penis" liegt, bis an oder in die Mündung der Vagina vorgeschoben; der Titillator, wo vorhanden, behält dabei die gleiche Funktion wie bei den Grillen. Sehr ähnlich wie die meisten Locustiden verhält sich auch *Gryllotalpa*, deren Penis auch im Bau beträchtliche Ähnlichkeit mit dem Locustidenpenis aufweist. Unter den Locustiden scheint *Isophya* (nach BÉRENGUIER) ein primitiveres Verhalten zu zeigen als die übrigen höheren Gattungen. Bei diesen Begattungsakten spielen weder bei *Diestrammena* noch bei *Gryllus*, *Gryllotalpa* etc., dagegen bei allen höheren Locustiden die Anhangsgebilde des Hinterleibes, Cerci und Styli, eine Rolle als Haftorgane. Somit können wir dann von einer echten Begattung bei allen bisher daraufhin studierten Locustiden und Grylliden sprechen, wenn wir darunter eine direkte Übertragung des Samens, in diesem Fall in Gestalt der Spermatophore, aus der männlichen in die weibliche Geschlechtsöffnung verstehen. Wenn wir eine unmittelbare Berührung beider Geschlechtsöffnungen postulieren, so müßte bei *Diestrammena* allerdings eine eigentliche Begattung in Abrede gestellt werden.

So finden wir, wenn wir unsere Ergebnisse zum Schluß noch einmal überblicken, im allgemeinen einen Typus der Copulation bei Grylliden und Locustiden ausgebildet, der sich unter einheitlichen Gesichtspunkten betrachten läßt. Das Gemeinsame liegt in der Einbringung einer Spermatophore in die Vulva des Weibchens durch das unter ihm befindliche Männchen. Die Stellung des Männchens läßt sich von einem bei allen Grillen und bei den primitivsten Locustiden vorkommenden Modus zurückführen. Die Spermatophore weist drei nach verschiedenen Richtungen entwickelte Modifikationen auf, die sich aber von einer gemeinsamen Ausgangsform ableiten lassen. Die heutigen Grylliden, Gryllotalpiden und Locustiden haben sich nach so verschiedenen Richtungen entwickelt, daß ihre höher entwickelten Formen beider Reihen auch in ihrer Copulationsform und der Beschaffenheit ihrer Spermatophoren nicht direkt aufeinander zurückgeführt werden können. Vielleicht stehen der gemeinsamen hypothetischen Ausgangsform in dieser Beziehung unter den Locustiden die Stenopelmatiden nahe, die wenigstens bei der einzigen bisher beobachteten Form einen besonders primitiven Begattungsmodus und Bau der Spermatophore aufweisen, die allerdings bereits eine

echte Locustiden-Spermatophore darstellt. Immerhin scheint der Versuch, nach „Übergangsformen“ zwischen den wohlfixierten Copulationsvorgängen der extrem entwickelten Grylliden- und Locustidenformen nicht ganz aussichtslos zu sein. Weitere Untersuchungen an *Tridactylus*, *Cylindrodes*, an Stenopelmatiden und Gryllacriden dürften hier vor allem angezeigt sein. Von der ausführlichen Publikation Boldyrev's ist viel für unseren Gegenstand förderliches zu erwarten; in diesem Sommer habe ich Beobachtungen an der Stenopelmatide *Troglophilus*, an *Meconema*, *Locusta* und sonst an möglichst vielen mir erreichbaren Locustiden vor; von diesen bedarf insbesondere die Gruppe der Phaneropteriden genauer Beobachtungen möglichst vieler Arten. Ich hoffe, in einer zweiter Abhandlung Ergänzungen zu dem hier niedergelegten Material und vielleicht auch neue Beiträge zu einer Deutung der Befunde geben zu können.

Breslau, Ende April 1913.
Nach Ergänzung: 7. Juni 1913.

Literaturverzeichnis.

1. Adelung, N., Beitrag zur Kenntnis der paläarktischen Stenopelmatiden, in: Annuaire Mus. zool. St. Pétersbourg, 1902, p. 55.
2. Baumgartner, W. J., Observations on the Gryllidae, IV. Copulation, in: Kansas Univ. Science Bull., Vol. 5, 1911, p. 323.
3. Bérenguier, Paul, Notes orthoptérologiques. II. Biologie de l'Isophya pyrenaea, var. nemauensis, in: Bull. Soc. Étude Sc. nat. Nîmes, Aé 35, 1907, p. 1.
4. —, Notes orthoptérologiques, IV.—VII., ibid., Aé 36, 1908.
5. Blunck, Hans, Das Geschlechtsleben des Dytiscus marginalis. I. Teil, Die Begattung, in: Z. wiss. Zool., Vol. 102, 1912, p. 169.
6. Boldyrev, B. Th., Tachycines asynamorus Adel. et Periplaneta australasiae Fabr. dans les serres chaudes de Moscou, in: Rev. Russe Entomol., Vol. 11, 1911, p. 437.
7. —, Begattung und Spermatophoren bei Tachycines asynamorus Adel., und
8. —, Über die Spermatophoren einiger Locustodea und Gryllodea, ibid., Vol. 12, 1912, p. 552 und 571.
9. Bolivar, J., La copula de la Locusta viridissima, in: An. Soc. Esp. Hist. nat., Vol. 16, 1888.
10. Brunner v. Wattenwyl, C., Die morphologische Bedeutung der Segmente, speziell des Hinterleibes bei den Orthopteren, in: Festschr. zool.-botan. Ges. Wien 1876, p. 1.
11. —, Monographie der Phaneropteriden, Wien 1878.
12. —, Prodromus der europäischen Orthopteren, Leipzig 1882.
13. —, Monographie der Stenopelmatiden und Gryllacriden, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 38, 1888, p. 247.

14. CHOLODKOWSKY, N., Über Spermatophoren, besonders bei Insekten, in: Trav. Soc. Natural. St. Pétersbourg, Vol. 41, 1910, p. 128.

15. —, Über Spermatodosen bei Locustiden, in: Zool. Anz., Vol. 41, 1913, p. 615.

16. FABRE, J. H., Études sur les Locustiens, in: Ann. Sc. nat. (8), Zool., Vol. 1, 1896, p. 221.

17. —, Bilder aus der Insektenwelt, I. Reihe, in: Kosmos, p. 35, Lebensgewohnheiten des weißstirnigen Decticus.

18. FISCHER, L. H., Orthoptera europaea, Leipzig 1853.

19. FRISCH, J. L., Beschreibung von allerlei Insekten in Teutschland, Vol. 1 bis 13, Berlin 1730—1738.

20. GRABER, V., Über Polygamie und anderweitige Geschlechtsverhältnisse bei Orthopteren, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1871, angeführte Stelle: Vol. 1, p. 386.

21. —, Die Insekten, München 1877.

22. HANKOCK, JOSEPH L., The habits of the striped meadow cricket (Oecanthus fasciatus FISCH.), in: Amer. Natural., Vol. 39, 1905, p. 1.

23. JENSEN, J. P., The structure and systematic importance of the spermatophores of crickets, in: Ann. entomol. Soc. Amer., Vol. 4, 1911, p. 63.

24. KORSCHELT, E. und K. HEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere, Allgemeiner Teil, Jena 1902 (angeführte Stelle p. 434).

25. LACORDAIRE, M. TH., Introduction à l'entomologie, Vol. 2, Paris 1838 (p. 369).

26. LESPÈS, CHARLES, Mémoire sur les spermatophores des grillons, in: Ann. Sc. nat. (4), Zool., Vol. 3, 1855, p. 366.

27. —, Deuxième note sur les spermatophores du Gryllus sylvestris, ibid., Vol. 4, 1855, p. 244.

28. PAEHLER, Die Begattung des Ohrwurmes, in: Naturw. Wochenschrift (N. F.), Vol. 2 (Vol. 18), 1903, p. 344.

29. PRZIBRAM, H., Die Lebensgeschichte der Gottesanbeterinnen (Fang-Heuschrecken), in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 3, 1907, p. 117, 146.

30. RÖSEL V. ROSENHOF, AUGUST JOHANN, Der monatlich herausgegebenen Insektenbelustigung zweyter Teil, Nürnberg 1749.

31. DE SAUSSURE, HENRI, in: Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. Recherches zoologiques, VI. Partie, Paris 1870.

32. V. SIEBOLD, C. TH., Über die Spermatozoiden der Locustinen, in: Nova Acta Acad. Leop.-Carol., Vol. 21, 1845, p. 249.

33. TÜMPEL, R., Die Gradflügler Mitteleuropas, Neue Aufl., Gotha 1908.

34. VÁNGEL, E., Onconotus servillei FISCH., in: Rovart Lapok Budapest, Vol. 2, 1885, p. 19.

35. VOSSELER, A., Beiträge zur Faunistik und Biologie der Orthopteren Algeriens und Tunesiens. II. Teil, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst., 1903, p. 1.

36. WÜNN, H., Beobachtungen über eine in Mitteleuropa eingeschleppte Höhlenheuschrecke, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol, Vol. 5, 1909, p. 83.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figg. 1—5 wurden mit dem SEIBERT'schen Präpariermikroskop von Frl. HELENE LIMPRICHT gezeichnet, Fig. 2 und 4 alsdann auf die Hälfte verkleinert, die Figg. 6—8 nach an Ort und Stelle entworfenen Skizzen des Verfassers von Herrn L. POHL gezeichnet. Die Photogramme wurden von Herrn Priv.-Doz. Dr. PAX und von Herrn stud. W. OELZE angefertigt.

Tafel 17.

Fig. 1. Hinterleibsende von *Nemobius sylvestris* L. ♂, Dorsalansicht. a) „Penis" eingezogen, b) ausgestülpt.

Fig. 2. Ausgestülpter „Penis" von *Diestrammena marmorata* DE HAAN. Supraanalklappe, Titillator, hakenförmige Fortsätze sichtbar.

Fig. 3. Spermatophore von *Diestrammena marmorata*, konserviert in CARNOY'scher Flüssigkeit.

Fig. 4. Spermatophore von *Gryllotalpa vulgaris*. a) Seitliche Ansicht, b) von der Kante gesehen.

Fig. 5. Spermatophore von *Tylopsis liliifolia*, konserviert in Alkohol, aufgehellt in Xylol (bereits vom Weibchen angefressen).

Fig. 6—9. Schematische Darstellung der Begattungsstellung, Weibchen schwarz, Männchen rot. Spermatophore punktiert.

Fig. 6. *Diestrammena marmorata.*

Fig. 7. *Leptophyes punctatissima.*

Fig. 8. *Phaneroptera falcata.* a) Das Männchen hat sich festgehakt und hängt am Weibchen, b) es hat sich an der Legeröhre des Weibchens angeklammert, c) Endstellung, die Spermatophore fast vollständig ausgetreten.

Fig. 9. *Platycleis roeseli.*

Tafel 18.

Fig. 1—3. Mikrophotogramme von Grillen-Spermatophoren bei gleicher Vergrößerung.

Fig. 1. *Liogryllus campestris.*

Fig. 2. *Gryllus domesticus.*

Fig. 3. *Nemobius sylvestris.*

Fig. 4. Spermatophore von *Gryllotalpa vulgaris*, schwächer vergrößert.

Fig. 5. Weibchen von *Phaneroptera falcata* mit Spermatophoren. a) Frische Spermatophore, b) Spermatophorenhülle entfernt, Ampullen sichtbar, c) Spermatophore ca. 48 Stunden nach der Begattung.

Fig. 6. Weibchen von *Leptophyes punctatissima* mit frischer Spermatophore.

Fig. 7. Weibchen von *Platycleis grisea*, nur die Ampullen der Spermatophore in der Vulva.

Fig. 8. Caudalansicht der Hinterleibsspitze mit Spermatophore von *Platycleis roeseli.* Die Ampullen und die beiden großen Lappen der Hülle sichtbar.

Fig. 9. Weibchen von *Thamnothrizon cinereus* mit Spermatophore.

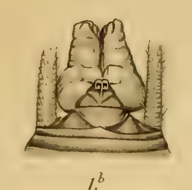
Fig. 10. Weibchen von *Locusta viridissima.* a) Mit frischer Spermatophore, b) nur mit den Ampullen.

(Fig. 5—10. Photogramme in Formol konservierter Objekte.)

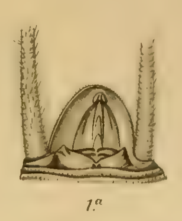
G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

7.

6.



1.[b]



1.[a]

9.

8.[a]



2.

8.[b]

5.

8.[c]

H. Lamprecht; L. Pohl del.
Gerhardt

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. F. Weise, Jena



Pax, Oelze phot.

Gerhardt.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die Formvariabilität der Beckenknochen bei nord-atlantischen Bartenwalen.

Von

Willy Augustin.

Mit Tafel 19—20

In den älteren Werken über Cetaceen sind die Beschreibungen der rudimentären Beckenknochen nur spärlich, weil nur wenig Exemplare überhaupt zur Untersuchung gelangten und weil die Beckenknochen, die nur aus zwei zu beiden Seiten des Anus liegenden Knochenspangen bestehen, leicht übersehen wurden, da sie ohne knöcherne Verbindung mit der Wirbelsäule zwischen den Muskelmassen liegen. Soweit es mir möglich war, habe ich die Werke aus der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts durchgesehen, um festzustellen, wer die Beckenknochen zum erstenmal gefunden und beschrieben hat. In den Werken von Linné (1766) und Otto Fabricius (1780), der besonders viel Gelegenheit hatte, Wale anatomisch zu untersuchen, sowie bei dem Grafen Lacépède (1804) war über das Becken der Wale nichts zu finden. Jedoch läßt sich aus der Übersetzung des Hunter'schen Buches „Observations on the structure and oeconomy of Whales" (in: Phil. Trans. Roy. Soc. London 1787 Vol. 77) von Gottlob Schneider ersehen, daß einer der Ersten, wenn nicht der Erste, der die Beckenknochen fand, der Holländer Peter Camper gewesen ist. Schneider zitiert Camper — und es handelt sich wahrscheinlich um das Werk von 1777, das ich leider nicht erhalten konnte — daß „bey allen Wallfischarten nur die Hinterbeine fehlen.

die Schambeine seyen aber bey allen Geschlechtern sehr kenntbar". HUNTER (1787), der sie bei der Beschreibung der weiblichen Genitalien nicht erwähnt, schien nicht gewillt gewesen zu sein, sie als Schambeine anzusehen, sondern betrachtete sie nur als Befestigungsmittel für die Schenkel des Zeugegliedes. Beim weiblichen Wale fand SEIGNETTE und beim weiblichen Braunfisch TYSON die rudimentären Beckenknochen. Zu der Angabe MERK's (1789): „die Wale haben alle ein Becken" schreibt SCHNEIDER: „Aus den angeführten Zeugnissen erhellt, daß hier höchstens nur ein Schambein zur Befestigung des Gliedes und der Mutter vorhanden sey. Und dies alles wollte H. MERK wahrscheinlich auch nur unter dem Namen Becken verstanden wissen." Bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts blieb es auch nur bei Beschreibungen der Beckenknochen. Der erste Forscher, der das rudimentäre Becken richtig abbildete, ist ohne Zweifel RUDOLPHI in der Abhandlung: „Einige anatomische Bemerkungen über Balaena rostrata (B. borealis LESS.)" 1822. Wohl hatte ALBERS schon 1818 in „Icones ad illustrandam Anatomen comparatam" der Abbildung des Walskeletes unter der Wirbelsäule vor den Schwanzwirbeln einen unpaaren Knochen beigefügt, den er als Beckenknochen anspricht. „Os singulum libere pendens in parte sceleti inferiori et posteriori os pubis mihi videtur esse, quod in *Delphino Phocaena* e duobus constituitur ossibus discretis semilunaribus." Dieser Knochen war RUDOLPHI „ein Räthsel", und er war geneigt, ihn für ein schlecht abgebildetes Zungenbein zu halten. Die Figur, die sich bei RUDOLPHI findet, stellt den rechten Beckenknochen in natürlicher Größe dar, in der Mitte knöchern, an beiden Enden knorplig und zum Teil von der Beinhaut umschlossen. Anders als RUDOLPHI und ähnlich wie ALBERS beschrieb CUVIER in den „Ossemens fossiles" 1823 das Becken. Wenn er auch zugibt, daß bei dem Delphin das Becken aus 2 getrennten länglichen Knochen besteht, die an beiden Seiten des Anus liegen und die er nach den Muskeln, die an ihnen befestigt sind, für die Ischia hält, so weicht seine Beschreibung des Beckens von *Balaena* und vom „rorqual du Cap" bedeutend ab. Beim Rorqual soll der Beckenknochen die Form eines Kreuzes haben, dessen Enden fast gradlinig sind. Bei der großen *Balaena* ist es aus 3 Stücken zusammengesetzt, von denen das mittlere kreuzförmig ist und an den Körper des Os hyoideum des Menschen erinnert, und 2 schloßenartigen Anhängen, die mit den Enden des vorher beschriebenen articulieren. RUDOLPHI ist der Meinung, daß DELALANDE, auf den CUVIER sich beruft, durch Suggestionsfragen an

Sklaven herausgefunden zu haben glaubte, daß es sich um Beckenknochen handelte. So falsch wie die Abbildungen bei Albers und Cuvier, so dunkel sind die Beschreibungen bei Rosenthal u. Hornschuch (1825), nach denen vom ersten Processus spinosus inferior 2 lange Fortsätze zum After divergierend in die Höhe gehen sollen. Ebenfalls fehlerhaft ist die anatomische Darstellung des Beckens durch Pander u. d'Alton (1827), die einen querlaufenden, platten, unpaaren Knochen gefunden haben wollen, der die beiden fast zylindrischen Beckenknochen miteinander verbinden soll. Und Mayer (1835) beschreibt vielleicht nach demselben Skelet eine aus 2 platten Knochenstücken bestehende Querverbindung der beiden zylindrischen, parallel liegenden Beckenknochen. Dagegen gaben Dubar und van der Linden (1828) und Rudolphi (1829) genaue Beschreibungen und Abbildungen von Walbecken. Doch bin ich auch der Meinung von O. Abel (Anm. zur „Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen“ Wien 1907), daß bei Rudolphi in der Abbildung Vorder- und Hinterende vertauscht, der Knochen nicht von außen, sondern von oben gezeichnet ist. Rudolphi's Schlußfolgerung, daß, wenn bei 2 Walen, *Balaena rostrata* = *borealis* Less. und *Balaena longimana*, die er untersuchte, und vielleicht bei einem 3. von Dubar und van der Linden beschriebenen, das rudimentäre Becken der Wale aus 2 Knochen zu jeder Seite der Genitalregion bestände, dies bei allen Walen der Fall sein dürfte, hat sich in der Folgezeit bestätigt. Vervollständigt wurden die Beschreibungen des Beckens durch die Entdeckung weiterer zur Beckenregion gehöriger Teile. So fand nach W. H. Flower „Observations upon a Finwhale (Physalus antiquorum Gray) recently stranded in Pevensey Bay“ (in: Proc. zool. Soc. London (1865) Reinhardt, daß neben den gewöhnlichen länglichen Knochen beim Grönlandwal ein 2. mehr rundlicher Knorpel vorhanden ist, der durch ligamentöse Fasern an dem 1. befestigt ist. Etwas später haben Eschricht u. Reinhardt in ihrer Abhandlung „On the Greenland Rhigt Whale“ (1861) bekannt gegeben, daß in einigen, wenn auch nicht allen Exemplaren dieser Art ein 3. Stück an dem distalen Ende des 2. hängt. Diese beiden Teile wurden als die Überreste der hinteren Extremitäten, des Femurs, das zum Teil verknöchert aufgefunden wurde, und der Tibia, die nur knorplig vorkam, gedeutet, obgleich Eschricht zunächst dazu geneigt hatte, besonders solange nur ein Paar der Anhänge bekannt war, sie als den Beutelknochen der Marsupialia ähnliche Knochen anzusehen. In dieser Arbeit beschreibt Flower das Femurrudiment

des Finwals als ein deutliches „nodule of cartilage“ von leicht gedrückter, unregelmäßiger ovaler Form, das, in eine fibrillöse Kapsel eingehüllt, mit Fibrillen außen am Hauptknochen in der Mitte aufgehängt ist. Das Femurrudiment von *Megaptera boops* entdeckte Eschricht, bei *Balaenoptera borealis* ist es bis heute nicht gefunden worden. Weiter verglichen die Forscher die Beckenrudimente mit dem vollentwickelten Becken der Wirbeltiere und versuchten, sie mit dessen Hauptknochen zu identifizieren. Ich verweise hier gleich auf die Abhandlung von O. Abel „Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen“ (Wien 1907), die die wesentlichsten Anschauungen unserer größten Cetologen enthält. W. Rapp als Erster sah die Knochen mit Rücksicht auf das Verhalten des Corpus cavernosum als Ossa ischii an. Eschricht u. Reinhardt deuteten beim Grönlandwal den hinteren längsten Teil als Ischium, den vorderen kürzeren als Pubis, den äußeren als Ilium. Da sie aber nur ein Ossifikationszentrum vorfanden, sprachen sie den Knochen als Ischium an. Dieser Auffassung waren auch die hervorragendsten Forscher, wie Huxley, Struthers, Leche, Flower, Malm, Reynolds, Weber, Gervais, van Beneden und Yves Delage. O. Abel hat nun seinen Deutungsversuchen nicht embryologische, sondern paläozoologische Untersuchungen zugrunde gelegt und kommt zu folgendem Resultat: beim Finwal ist der vordere Abschnitt als Ilium, der hintere als Ischium, der seitliche als Pubis aufzufassen, dasselbe gilt auch vom Buckel- und Seihwal. Es ist Ansichtssache, welcher der beiden Richtungen man sich anschließen will, ich stehe auf dem Standpunkt, solange man nicht ein weiteres Ossifikationszentrum nachweisen kann, den Knochen als einheitliche Anlage anzusehen und ihn mit dem Ischium zu homologisieren.

In den Werken unserer großen Walforscher ist bereits auf die Variabilität in der Form der Beckenknochen hingewiesen worden. Doch sind die Maße, die von ihnen angegeben wurden, sehr spärlich und beziehen sich gewöhnlich nur auf die Länge und größte Breite. Von Struthers liegen nähere Angaben über das Grönwalbecken vor und eine Tabelle, die 2 Finwalbecken vergleicht. Herr Geheimrat Prof. Dr. Braun stellte mir liebenswürdigerweise eine Anzahl von Walbecken, die er auf Island und den Færöern gesammelt hat, zur Verfügung und veranlaßte auch die Übersendung weiteren Materials aus Berlin und Hamburg. Für die Anregung zu vorliegender Arbeit sowie für die Unterstützung bei meinen Untersuchungen wie für die Erlaubnis, seine reichhaltige Privatbibliothek

benutzen zu dürfen, spreche ich Herrn Geheimrat Prof. Dr. Braun meinen ergebensten Dank aus. Auch Herrn Prof. Dr. Lühe sowie Herrn Dr. Hentschel in Hamburg, der mir Beschreibungen und photographische Abbildungen der am Skelet montierten Walbecken des Hamburger Naturhistorischen Museums übersandte, möchte ich an dieser Stelle für ihre Hilfe danken. Die zahlreichen Photographien stellte mein Freund Eugen Nickel in Königsberg her, dem ich ebenfalls meinen Dank hiermit abstatte.

Bevor ich zu den Beschreibungen der Becken übergehe — ich untersuchte die 4 Arten Fin-, Buckel-, Blau- und Seihwal — möchte ich zunächst die Art der Messungen in den Tabellen erklären. Die Maße *AB*, *AC*, *BC*, in den Tabellen als Außenmaße bezeichnet, geben die Länge der Knochen (*AB*) und die Lage des seitlichen Vorsprunges an. Die Breitenmaße wurden an folgenden Stellen genommen. Von der Spitze des Vorsprunges mißt man die Breite und teilt das proximale Ende in 3, das distale Ende in 2 Teile. Diese Punkte sind in der Tabelle mit $^2/_3$, $^1/_3$, Vorsprung, $^1/_2$ bezeichnet. Die Dicke der Knochen wird an denselben Stellen gemessen wie die Breite. Die Maße der Konkavitäten der Ränder und Ober- und Unterflächen sind stets die größten. Wo durch besondere Umstände andere Meßweisen empfehlenswerter erschienen, ist dies in der Beschreibung vermerkt.

Das Becken von *Balaenoptera physalus* L. (*B. musculus* auct.) Finwal.

An Material standen mir zur Verfügung 3 Becken (1 ♂, 2 ♀♀) aus dem Königsberger Museum, 1 ganzes und $^1/_2$ Becken aus dem Berliner Museum, ersteres von einem jungen Tier, letzteres besonders interessant geformt, ferner 1 ganzes und $^1/_2$ Becken aus dem Hamburger Naturhistorischen Museum.

Interessante Mitteilungen über das Becken vom Finwal liegen vor: von Flower in „Notes of the skeletons of Whales etc.“ (in: Proc. zool. Soc. London 1864) und „Upon a Finwhale, recently stranded in Pevensey Bay“ (ibid., 1865), von Yves Delage in „Histoire du Balaenoptera musculus, échoué sur la plage de Langrune“ (in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 3, 1885), von Van Beneden u. Gervais in „Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles“ (Paris 1880), von Struthers in „On the rudimentary hind-limb of a Great Finwhale (B. musculus)“ (in: Journ. Anat. Physiol., Vol. 27, 1893)

und von O. Abel in „Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen“ (Wien 1907).

Die Beckenknochen liegen ohne feste Verbindung mit der Wirbelsäule zwischen den Muskelmassen in der Anusregion. Das längere Ende weist nach vorn, das kürzere nach hinten, der Vorsprung nach außen. Verbunden sind beide Knochen durch ein starkes Ligament, das Ligamentum interischiadicum, an dem die männlichen und weiblichen Genitalorgane zum Teil befestigt sind. Für den Begattungsakt werden die Knochen mit Hilfe der Körpermuskulatur, besonders durch den hinteren Schwanzmuskel, der ebenfalls am Becken ansitzt, dem großen Druckmuskel, der an 4 Stellen mit dem Beckenknochen in Verbindung tritt, und durch eine Reihe von Muskeln, die am Vorderende oder Femur befestigt sind, in ihrer Lage gehalten. Über die Muskulatur der Beckenregion liegen genaue Beschreibungen von Yves Delage und Struthers vor.

Aus dem Werke von Struthers möchte ich hier anführen, was der Forscher über den Unterschied der männlichen und weiblichen Finwalbecken schreibt. „These differences are more marked than in the human subject. In the female the pelvic bone ist shorter, more bent, broader at the angle, and, above all, thinner at and towards the hinder end, than in the male. The shortness is partly owing to the greater bend. The greater bend of the bone in the female is probably related to the differences in the external organs, or passages. The reason for the exceeding breadth of the bone at the angle in the female is not evident, unless it be the greather thickness in the male, and that the genital muscular mass goes farther forward on the bone in the female.“ Diese von Struthers angegebenen Unterschiede können nach meinen Untersuchungen nicht als feststehend angesehen werden. Die 3 Becken des Königsberger Museums, deren Geschlecht sicher ist, weichen davon ab. Das männliche Becken zeigt die von Struthers beschriebene Form, auch ist das eine weibliche Becken bedeutend platter ausgebildet als das männliche. Jedoch ist es nicht kürzer und nicht stärker gebogen als dieses, sondern das Vorderende zeigt fast gerade nach vorn. Was die Länge anbetrifft, so kann es möglich sein, daß das Männchen ein nicht völlig ausgewachsenes Tier gewesen ist. Ganz abweichend von der Struthers'schen Angabe verhält sich das 2. weibliche Becken. Der Knochen ist am Hinterende nicht abgeplattet, sondern stark entwickelt mit rundlichem

Querschnitt. Er übertrifft den männlichen Beckenknochen in der Länge um ungefähr 80 mm.

Becken No. 1 (Fig. 1).

(♂ aus dem Königsberger Museum.)

Das rechte Becken ist um 10 mm kürzer als das linke, zeigt dagegen in der Region des seitlichen Vorsprunges eine um 17 mm größere Breite. Die spiralige Drehung des Vorderendes, die links stärker auftritt, bewirkt, daß die Breitenmaße des rechten Beckens die des linken bis um 18 mm ($^{1}/_{3}$ des Vorderendes) übertreffen, während folglich die Dickenmaße beim linken Becken bis um 18.5 mm ($^{1}/_{3}$ des Vorderendes) größer sind.

Das rechte Becken.

Die Oberfläche des Knochens ist in der Mitte konvex, derart daß die Fläche nach dem Innenrand und der Spitze des seitlichen Vorsprunges abfällt. Dieser verschmälert sich rasch bis zu einer Breite von 31 mm in seiner Mitte und 26 mm an seinem Ende, das etwas abgeschrägt einige kleine Unebenheiten aufweist. Auf der Unterseite des Vorsprungs zeigt sich eine starke Verdickung, die nach hinten zu abgerundet, nach vorn etwas konkav in eine spitze Erhebung endigt. Die Dicke beträgt hier 33 mm. Mit dem Innenrande bildet diese Erhebung in der Mitte des Knochens auf der Unterseite eine konkave Vertiefung. Nach dem vorderen äußeren Rand ist der Knochen zu einer scharfen Kante abgeschrägt, der hintere äußere Rand zieht in konkavem Bogen bis fast zur Mitte des Hinterendes. Eine wulstartige Erhebung, die den äußeren Rand begleitet, bewirkt, daß er im Gegensatz zu dem scharfen Vorderrande abgerundet erscheint. Weiter nach hinten zu geht der äußere Rand etwas nach oben, der ihm gegenüberliegende schärfere Innenrand nach unten, bis sich beide in dem unregelmäßigen Hinterende treffen, das zahlreiche kleine Höcker und eine auf der Oberfläche nach dem Innenrande zu liegende Grube aufweist. Das äußerste Ende ist abgestumpft, indem der Innenrand zuerst langsam, dann schneller zum äußeren hinteren umbiegt. Das Vorderende zeigt, wie schon erwähnt, die für den Finwal typische Drehung. Vom Vorsprung geht der scharfe, äußere vordere Rand nach einem Knick, an dem sich auf der Oberfläche eine wulstartige Erhebung vorfindet, schräg nach vorn. Etwa 90 mm von der Biegung entsteht auf der

Oberfläche eine dachartige Erhebung, die man als eine Fortsetzung des äußeren Vorderrandes auffassen kann, während sich der erste in der nach außen liegenden Fläche verliert. (Die Begriffe Breite und Dicke sind hier schwer auseinanderzuhalten. Struthers meint, daß, da die Dicke nach vorn die Breite zu übertreffen beginnt, man eigentlich beide Begriffe vertauschen müßte. Ich habe aber die alte Orientierung beibehalten.) Der erst gerundete, neu entstandene Rand wird schnell schärfer und geht in leicht S-förmiger Biegung bis zum äußersten Ende, wo ihn der ebenso gebogene Innenrand trifft. Durch die spiralige Drehung entsteht eine konvexe Innen- und eine mit mehreren Gruben versehene, von denen eine in der Mitte besonders stark ausgeprägt ist, konkave Außenfläche. Das äußerste Ende ist halbkreisförmig abgerundet und ist am dorsal gelegenen Rande 3 mm, am ventralen 7 mm, am Vorderrande 9 mm dick. Der Innenrand ist konkav gebogen mit Ausnahme der beiden Enden des Knochens.

Das linke Becken.

Die äußere Form dieser Hälfte ist besonders in der Vorsprungsregion von der der anderen verschieden. Während rechts die Begrenzung nach außen geradlinig ist, ist der Vorsprung hier zugespitzt, die äußerste Spitze etwas nach hinten umgebogen. Die konkave Begrenzung der Verdickung auf der Unterfläche ist hier nicht so deutlich ausgeprägt. Am Vorderrande des Vorsprungs ist ein scharfer Einschnitt vorhanden, den ich als einen Überrest des von Struthers (1881) erwähnten und von ihm als Foramen obturatorium gedeuteten anzusehen geneigt bin. Die spiralige Drehung des Vorderendes ist stärker als rechts, so daß die Breite bei $^1/_3$ des Vorderendes um 18 mm geringer ist. Auch das Hinterende ist schmaler, da der hintere Außenrand und der Innenrand eine nach oben bzw. nach unten laufende Richtung nehmen. Auch bei dieser Hälfte geht der vordere Außenrand in der konkaven Außenfläche des Vorderendes verloren, und es entsteht aus einer firstartigen Erhebung der Oberfläche eine neue Kante, die aber nicht so scharf ausgeprägt ist wie beim rechten Knochen. In diesem weiter nach vorn zu immer schärfer werdenden Rande bemerkt man einige Einschnitte. Die konkave Außenfäche weist auch einige Gruben auf, von denen zwei ganz durchlöchert sind, während bei denen der rechten Hälfte das Licht nur durchscheint. Das vorderste Ende ist hier etwas mehr nach außen umgebogen, so daß der Verlauf des sonst konkaven Innenrandes sich in diesem Teile von dem der rechten Hälfte unter-

scheidet. Die Oberfläche des Knochens ist in der Mitte konvex, fällt aber nach dem Vorsprung zu nicht so schnell ab wie rechts.

Becken No. 2 (Fig. 2).
(♀ aus dem Königsberger Museum.)

Es besitzt eine ähnliche Form wie das von O. Abel abgebildete aus dem k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien. Das Geschlecht des Tieres ist dort als unbekannt bezeichnet, doch dürfte man kaum fehlgehen, es als ein Weibchen zu betrachten, da bei den Männchen der seitliche Vorsprung stets stark ausgebildet etwas hinter der Mitte des Knochens liegt. Das Vorderende, das auf der rechten Seite gerade nach vorn gerichtet ist, verbreitert sich auf der Hälfte nach beiden Seiten bis zu einer Breite von 53 mm; der Innenrand erhält dadurch einen kleinen Vorsprung, so daß von einer Konkavität des Randes hier nicht die Rede sein kann, zumal auch nach dem Hinterende zu der Verlauf des Innenrandes unregelmäßig wellenförmig ist. Die Verbreiterung des Vorderendes, ebenfalls auf 53 mm, findet auch auf der linken Seite statt, doch wölbt sich hier nur der Außenrand stark aus. So erscheint mit der spatelartigen Verbreiterung des vordersten Endes der Innenrand schwach konkav gebogen. Von dem fast ebenen Vorsprungsgebiet entsteht auf dem Vorderende eine dachartige Erhebung, die kurz vor der angegebenen breitesten Stelle ihre stärkste Ausbildung erreicht. Die Dicke der Knochen beträgt je 29 mm. Während an dieser Stelle beim linken Knochen die innere Abschrägung ganz eben, die äußere nur ein wenig eingesenkt ist, zeigt sich beim rechten innen eine schwache, außen eine stärkere, muldenförmige Vertiefung. Der bei beiden Hälften in der Vorsprungsregion scharfe Innenrand wird nach vorn zu rundlicher, biegt auf der rechten Hälfte vorn kurz nach außen um, während er auf der linken nach innen eine rundliche Vorwölbung besitzt, so daß hier die Breiten links 55 mm, rechts 38 mm um 17 mm differieren. Der rechte Knochen endigt vorn in einer stumpfen Spitze, der linke in einem mehrmals eingebuchteten Rande. Das Vorderende ist auf beiden Seiten etwas nach unten gebogen, so daß die Unterfläche konkav ist. Der linke Außenrand ist verhältnismäßig scharf und zieht gerade bis zur breitesten Stelle des Vorderendes nach hinten, biegt hier um und geht dann in den wellenförmig gebogenen Vorderrand des seitlichen Vorsprunges über. Auf der rechten Seite nimmt man zunächst vorn einen stumpfen, dann

einen zackigen mit der Spitze nach hinten gerichteten Vorsprung wahr. Von da ab zieht der Außenrand zuerst konvex, dann konkav nach der Spitze des Vorsprunges hin. Die seitlichen Vorsprünge sind ihrer Form und Lage nach untereinander verschieden. Der rechte mehr gedrungen, besitzt am Vorderrande einen Einschnitt wie den beim vorigen Becken erwähnten. Seine rundliche Spitze ist nach außen gerichtet. Am Hinterrande, der konkav zum Hinterende verläuft, zeigt sich ein kleiner abgerundeter Vorsprung. Der Vorsprung auf der linken Seite ist schmaler, seine gleichmäßig abgestumpfte Spitze überragt nach hinten das bei diesem Knochen stark rückgebildete Hinterende. Dieses ist auf der rechten Seite etwas nach außen umgebogen, links schräg nach innen hinten gerichtet. Die Dicke variiert um 6 mm (rechts 3,5, links 9,5). Da hier das Hinterende so stark reduziert ist, habe ich die Breite des Vorderendes an drei Stellen gemessen und diese in der Tabelle mit $^3/_4$, $^1/_2$, $^1/_4$ bezeichnet.

Becken No. 3 (Fig. 3).

(♀ aus dem Königsberger Museum.)

Die Form dieses Beckens ist ganz verschieden von dem eben beschriebenen weiblichen Becken und dem zuerst besprochenen männlichen wesentlich ähnlicher. Der stark ausgebildete Vorsprung liegt mehr nach der Mitte des Knochens zu, der nicht wie beim anderen weiblichen Becken so abgeplattet erscheint.

Das rechte Becken.

Das schräg nach innen weisende, rundliche Hinterende ist auf seiner zweiten Hälfte ein wenig nach hinten umgebogen. Die Oberfläche ist rundlich konvex und zeigt auf der zweiten Hälfte 3 tiefe, unregelmäßige Gruben. Am äußersten Ende ist eine schräg nach hinten oben liegende Fläche wahrzunehmen. Der konkave, rundliche Außenrand verbreitert sich nach hinten zu, so daß eine Außenfläche am Knochen entsteht, die in der Struktur ebenfalls zahlreiche Unregelmäßigkeiten aufweist. Dasselbe gilt vom Innenrand, der in der Vorsprungsregion schwach konkav gebogen und sanft gerundet, nach hinten breiter wird und eine ausgesprochene Innenfläche bildet, die in der Mitte am breitesten ist und weiter nach hinten, wo die vorher erwähnten Gruben auf der Oberfläche liegen, schmaler wird und nach oben und unten unregelmäßig begrenzt ist. Die Unter-

fläche des Hinterendes ist am äußersten Ende nach oben abgeschrägt von unregelmäßiger Struktur. Nach dem Vorsprunge zu ist die Fläche am Außenrande stark abgerundet. Am Innenrande ist der Knochen verdickt. Es zeigen sich Gruben und eine unregelmäßige, längliche Einsenkung auf dieser Seite der Unterfläche. Allmählich wird die Fläche ebener, bis sie in der Vorsprungsregion eine horizontale Lage einnimmt. Der hier nach unten verdickte Vorsprung, die Wölbung des Hinterendes und das nach unten gebogene Vorderende lassen diese Partie des Knochens konkav erscheinen. Die Verdickung des Vorsprunges auf der Unterfläche ist nach der Spitze zu abgerundet und dort am breitesten. Sie zieht parallel dem Hinten-Außenrande nach innen und verschmälert sich. Nach vorn ist sie abgeschrägt, nach hinten fällt sie steil ab mit einer Einsenkung, die am Außenrande am tiefsten ist. Die Verdickung ist 50 mm lang und mißt an der breitesten Stelle, 20 mm von der Spitze, 33 mm. Die Oberfläche der Vorsprungsregion ist eben, nach dem Innenrande, der nur hier deutlich erkennbar ist, abgerundet. Die Spitze des Vorsprungs ist etwas nach unten gebogen, wobei der Vorderrand tiefer zu liegen kommt als der Hinterrand. Die äußere Begrenzung ist rundlich, nach dem Hinterrande weniger schwach als nach dem Vorderrande umgebogen. Am Vorderrande, kurz bevor die Fläche nach dem Vorsprung abfällt, liegt der Einschnitt, der beim Finwalbecken bereits erwähnt wurde. Die Drehung des Vorderendes tritt bei diesem Becken gleich hinter der Vorsprungsregion ein. Der Innenrand des soeben genannten Teiles des Knochens verbreitert sich und geht in eine leicht konkave Fläche über, die schräg nach innen unten sieht. An der Grenze des Vorderendes und des Vorsprunges bildet sich innen ein neuer, scharfer Innenrand aus, der stark nach oben und etwas nach innen gebogen ist. Von hier fällt die Oberfläche sehr schräg nach dem sanft gerundeten, fast gerade gestreckten Vorderrande ab. Auf der Hälfte des Vorderendes senkt sich der Innenrand wieder, biegt etwas nach außen um und zieht in gerader Linie nach der Spitze des Knochens. Er verliert allmählich an Schärfe und geht in kurzem Bogen in die rundliche Fläche über, die den Knochen vorn begrenzt. Der sich ebenfalls verbreiternde Außenrand verläuft dem Innenrande nahezu parallel, senkt sich mehr nach unten, so daß die Richtung der Oberfläche dieselbe bleibt, wie in der ersten Hälfte des Vorderendes. Nach der Spitze zu wird der Außenrand wieder schärfer mit unregelmäßigen Vorsprüngen. Die Oberfläche ist ein wenig eingesenkt mit einer Wölbung am Innen-

rande. Die Unterfläche des Vorderendes zerfällt in 2 Teile. Der eine ist die Fortsetzung der Fläche der Vorsprungsregion, ist rundlich und verschmälert sich nach vorn zu. Der andere Teil entsteht durch die oben erwähnte Verbreiterung des Innenrandes, ist schräg von oben innen nach unten außen gerichtet und längs der Mitte wenig eingesenkt. Im letzten Drittel des Vorderendes, wo der Außenrand schärfer wird und der Innenrand sich verbreitert, nimmt die Unterfläche eine mehr horizontale Lage an und erhält in der Mitte eine Vorwölbung, die nach beiden Seiten sanft abgerundet ist. Der Vorderrand des Knochens geht in kurzem Bogen in den Innen-, in längerem Bogen in den Außenrand über. Die Struktur des Knochens am Vorsprung und den beiden äußersten Enden ist sehr unregelmäßig.

Das linke Becken.

Das Hinterende ist in Ober- und Unterseite dem rechten sehr ähnlich, etwas mehr abgeschrägt nach dem Innenrande zu. Es ist hinten spitzer begrenzt und besitzt keine Endfläche wie das rechte. Die Oberfläche weist ebenfalls große, unregelmäßige Gruben auf, zwischen denen gratartige, scharfe Erhebungen liegen. Auch hier kann man von einer Innenfläche reden, deren Begrenzung mit der Unterfläche schärfer als auf der rechten Seite ist. In der Vorsprungsregion ist die Oberfläche eben, nach dem Innenrande schräg, nach dem Hinterrande steiler abgerundet als rechts. Die Spitze des Vorsprunges, die nicht so breit ist wie die rechte, ist ebenfalls nach unten gesenkt, aber nach hinten umgebogen. An der Biegungslinie liegt am Vorderrande eine kantige Erhebung und 20 mm davon nach der Mitte des Knochens zu ein dem Einschnitt auf der rechten Seite entsprechendes Loch, das nach vorn unten durch den Knochen geht. In der Verdickung des Vorsprunges auf der Unterseite, die sich allmählich aus der Unterfläche erhebt und nicht so unregelmäßig gestaltet ist wie rechts, liegt eine über erbsengroße Vertiefung. Die Unterfläche zeigt eine Konkavität, in der sich nach dem Vorderrande zu eine tiefe Grube befindet, die Mündungsstelle der eben erwähnten Durchlöcherung des Knochens, neben der eine zweite unregelmäßige Vertiefung wahrzunehmen ist. Neben der Konkavität nach innen zu liegt eine schwach gewölbte Erhebung, die nach dem Innenrande abgeschrägt ist und nach der Unterfläche des Vorderendes hinzieht. Das Vorderende ist dem rechten ähnlich gestaltet. Der neue Innenrand entsteht mehr vom Rande weg als rechts, ist unregel-

mäßig, aber nicht so scharf begrenzt wie der rechte. Die Innen-Unterfläche ist mehr ausgehöhlt, die Oben-Außenfläche liegt steiler als auf der rechten Seite. Die Wölbung der Unterfläche des vordersten Endes, das ebenso wie rechts etwas gedreht ist, ist hier stärker, die Abschrägung nach außen unregelmäßiger, Außen- und Innenrand nicht so scharf und verbreitert wie beim rechten Becken. Die vorderste Begrenzung ist mehr abgerundet als auf der rechten Seite. Die Dicke beträgt hier 17 mm gegen 13 auf der anderen Hälfte.

Becken No. 4.

(Aus dem Naturhistorischen Museum zu Hamburg.)

Das linke Becken.

Das Vorderende erreicht eine größte Breite von 47 mm in etwa 60 mm Entfernung vom Endpunkte. Sein Innenrand ist gleichmäßig konvex, später leicht konkav. Diese Konkavität setzt sich gleichmäßig fort bis fast zum Hinterende des ganzen Knochens. Die Schärfe der Kante dieses Innenrandes nimmt kurz vor der Vorsprungsregion ab, ist aber im ganzen sehr gleichmäßig. Dagegen verstreicht der sehr scharfe Außenrand in der Außen-Unterfläche des Vorsprungs. Der nach vorn gerichtete schmale Rand des Vorderendes ist nicht scharf, sondern gerundet. Dort dicht am Vorderende hat der Knochen ein Dickenmaximum, das sich als Endanschwellung eines flach gewölbten Rückens, der längs der Oberseite zieht, darstellt. Die Unterseite zumal des vordersten Endes ist eben. Jener Rücken der Oberseite liegt vorn mehr am Innenrande, hinten zieht er mehr nach außen und geht in den Vorderrand des Vorsprunges über. Da der Vorsprung fast senkrecht, nur etwas nach außen geneigt, zur Ebene des Vorderendes steht, so liegt jener Rücken mit der Vorderkante des Vorsprungs fast in einer Ebene, während, wie gesagt, die Außenkante des Vorderendes auf die stark gewölbte Außen-Unterfläche der Vorsprungsregion zuläuft. Am Vorsprung prägt sich zwischen seine beiden Kanten und dem Innenrande, die alle 3 etwas erhaben sind (nach oben), ein flach eingesenktes dreieckiges Feld aus. Der Vorderrand des Vorsprunges ist stark konkav, und sein äußerstes Ende erscheint etwas nach vorn überhängend. Es prägt sich ein ziemlich selbständiger, wulstartiger Oberrand von 33 mm Länge aus. Der Hinterrand ist schwächer konkav. Die Außenfläche des Vorsprunges ist da, wo sie in die ebene Unterfläche

des Vorder- und Hinterendes übergeht, ebenfalls ziemlich eben, dagegen im oberen Teile des Vorsprunges sehr stark gewölbt.

Das rechte Becken.

Das Vorderende erreicht seine größte Breite erst hinter seiner Mitte mit 45 mm. Diese Angabe ist aber von geringer Bedeutung, da die scharfe Außenkante (wie auch links) nicht ganz intakt ist. Die übrigen Verhältnisse des Vorderendes sind ähnlich wie links, der Verlauf des Rückens ist aber insofern anders, als er hier mehr auf die Außenseite (vielleicht besser Unterseite) des Vorsprunges übergeht, wo er in der stärksten Wölbung dieser Seite endet, während die eigentliche Kante des Vorsprunges etwas innen (oberhalb) von diesem Ende des Rückens, einigermaßen parallel dazu verläuft. Dies scheint damit zusammenzuhängen, daß der Vorsprung hier noch stärker nach oben und innen gekrümmt ist (gegen die Ebene des Vorderendes gedreht ist) als links. Das Überhängen des Vorsprungs nach vorn ist geringer als auf der linken Seite. Der Verlauf der Außenkanten des Vorder- und Hinterendes in die Fläche des Vorsprungsgebietes ist hier weniger undeutlich als links. Man kann hier mehr von einer Unterfläche und Außenfläche der Vorsprungsregion sprechen, die durch einen starken konvexen Streifen, der die Fortsetzung der genannten Außenränder darstellt, getrennt werden. Das Hinterende des rechten Beckens ist etwas schmaler und dicker als das des linken. Das rechte Becken erscheint etwas stärker als das linke.

Becken No. 5.

(♂ junges Tier aus dem Berliner Museum.)

Die beiden Seiten zeigen das Bild junger Knochen mit großen Knorpelkappen an den Enden, die die Messungen der Länge und der Breite der Vorsprungsregion nicht unbedingt genau vornehmen ließen. Die Variabilität der Knochen ist sehr gering; die Länge differiert nur um 2 mm, die Breite der Vorsprungsregion nur um 1.5 mm. Die äußere Form ist die dem Finwal eigentümliche. Die Ränder sind konkav gebogen, die Oberfläche leicht gewölbt. Der Innenrand geht am Vorderende in einen ventralen über, so daß der Querschnitt durch das Vorderende ein Dreieck zeigt, dessen Grundlinie in der Oberfläche des Knochens, dessen Spitze ventral nach innen liegt. Die Unterfläche ist in der Vorsprungsregion konkav.

Außer diesen 5 ganzen Becken hatte ich noch 2 halbe zugesandt erhalten, deren Beschreibung ich hier folgen lassen will.

Eine besonders starke Abweichung von der charakteristischen Form des Finwalbeckens zeigt das halbe Becken aus dem Berliner Museum (Fig. 4). Es ist zu bedauern, daß nur die eine Hälfte vorhanden ist, denn es wäre von großem Interesse gewesen, diesen eigentümlichen Knochen mit seinem Gegenstück zu vergleichen.

Der Knochen besteht aus einem breiten Mittelstück, von dem aus das im Verhältnis zur Länge dünne und schmale Vorderende stark nach unten und innen gebogen verläuft. Auch das Hinterende weist am Schluß eine Biegung und zwar nach oben auf. Der Vorsprung hat nicht die sonst vorkommende dreieckige Form, sondern zeigt neben der äußeren Spitze nach vorn zu gelegen eine weitere Ecke, an die sich der konkave äußere Vorderrand anschließt. Die ebene Oberfläche des Vorsprunges, die eine ganz flache Einsenkung erkennen läßt, fällt nach innen schräg ab, so daß ein scharfer Innenrand gebildet wird. Dieser bleibt nach dem distalen Ende zu erhalten, verliert sich aber nach dem proximalen Ende zu, das in seiner 1. Hälfte eine stark konvexe Oberfläche und eine ein wenig rundliche Unterfläche besitzt. In dem weiteren Verlauf nimmt das Vorderende eine andere Richtung noch mehr nach innen zu an. An der Übergangsstelle ist außen eine scharfe Leiste zu erkennen, die allmählich in einen mehr dorsalen Rand übergeht. Der innere Rand ist mehr rundlich. Auf der Oberfläche bildet sich eine längliche Höhlung aus. Vorn ist der Knochen durch eine schräg nach unten abfallende, ellipsenförmige Fläche begrenzt. Auf der Unterseite des Vorderendes bemerkt man eine leistenartige Erhebung, einen ventralen Rand, in der Vorsprungsregion ist die Unterfläche konkav und zeigt nach der Spitze des Vorsprunges zu eine leichte Erhebung. Die Unterseite des Hinterendes ist eben. Das Hinterende weist einen scharfen inneren Rand auf, der in der 2. Hälfte rundlicher und etwas konkav gebogen wird. Der äußere Rand geht vom Vorsprung leicht gebogen nach hinten. Die nach außen leicht gewölbte, nach innen schräg abfallende Oberfläche zeigt 3 tiefe Gruben. Ganz am Ende ist der Knochen nach oben gebogen und endet in einen rundlichen Knopf.

Ein zweites halbes Becken erhielt ich aus Hamburg. Es zeigt das typische Bild des Finwalbeckens. Der Innenrand ist konkav und

verliert sich nach vorn zu in die durch eine spiralige Drehung des Vorderendes schräg nach innen gerichtete Oberfläche. In der Region des Vorsprunges ist die Oberfläche ziemlich eben und zeigt ein lockeres Gewebe. Sie fällt schräg nach dem Innenrande zu ab und geht nach hinten allmählich in den dachartigen Rücken des Hinterendes über. Dieser schrägt sich schnell nach dem Außenrande, langsamer nach dem Innenrande zu ab. Der Innenrand macht einen kleinen Bogen nach innen unten, so daß auch hier von einer Drehung des Hinterendes gesprochen werden kann. Das äußerste Ende ist schräg abgerundet und mit einer Knorpelkappe versehen. Die größte Breite beträgt 36 mm, die größte Dicke 29 mm, beides auf der Hälfte gemessen. Der seitliche Vorsprung ist verdickt und leicht nach unten gebogen. Schräg vorn unten ist durch eine Kapsel das rudimentäre Femur mit dem Becken verbunden (Glycerinpräparat). Der Vorderrand bildet mit der Ansatzstelle des Femurs eine rillenförmige Vertiefung. Die Dicke des Vorsprunges beträgt 49 mm, die Breite 46 mm, etwa 20 mm vom Endpunkte gemessen. Der kurze konkave Vorderrand geht bald in die schräg nach unten weisende als Unterseite aufzufassende Fläche über. Dafür entsteht auf der Oberfläche ein neuer Rand, der gerade nach vorn zieht und mit dem nach unten gedrehten Innenrande in einem abgestumpften Vorderende zusammentrifft. Nach innen unten ist das Vorderende verbreitert. Die Unterseite zeigt eine dachartige Erhebung, die Oberfläche eine leichte Wölbung. Die Unterfläche der Vorsprungsregion ist konkav; sie geht allmählich in die mehr oder minder stark abgerundeten Ränder des Knochens über.

Das Becken von *Balaenoptera sibbaldi* (Blauwal).

Über das Becken dieser Art finden wir in der Literatur keinerlei Aufzeichnungen, weder haben es van Beneden u. Gervais in ihrer Osteographie erwähnt, noch hat es O. Abel in der Morphologie der Hüftbeinrudimente zu seinen Untersuchungen herangezogen.

Im Vergleich mit dem Finwalbecken ist es der äußeren Form nach ebenso gebaut. Der Innenrand der Knochen ist konkav gebogen, der seitliche Vorsprung liegt ebenfalls etwas hinter der Mitte der Knochen. Doch ist der seitliche Fortsatz im Verhältnis zur Länge von Vorder- und Hinterende wesentlich stärker ausgebildet. Während beim Finwal Vorder- und Hinterende mehr oder weniger

nach unten gebogen sind, sich also eine deutliche Konkavität der Unterfläche feststellen läßt, sind hier die Knochen ziemlich eben mit einer Ausnahme, wo das Vorderende auf einer Seite des Beckens stark nach unten umgebogen ist. Auch sind die Knochen wesentlich gleichmäßiger geformt, sie weisen nicht so viele Unregelmäßigkeiten auf wie die des Finwals.

Über den Unterschied des männlichen und weiblichen Beckens kann ich nichts berichten, da mir aus dem Königsberger Museum nur zwei weibliche Becken, aus dem Hamburger naturhistorischen Museum das Becken eines Tieres, dessen Geschlecht unbekannt ist, zur Verfügung stand.

Becken No. 1 (Fig. 5).
(♀ aus dem Königsberger Museum.)

Die Knochen besitzen ein etwas längeres Vorder- als Hinterende, der seitliche Vorsprung ist sehr stark ausgebildet. Die Innenränder sind gleichmäßig konkav gebogen. Die Konkavität erreicht bei der rechten Hälfte 101 mm vom Vorderende ihr größtes Maß mit 24 mm, bei der linken 95 mm vom Vorderende mit 27 mm. Die Hinterränder sind ebenfalls konkav, und zwar der rechte 21 mm, der linke 22,5 mm tief. Die Vorderränder sind am Vorsprung und am vorderen Ende konvex, dazwischen ein wenig konkav gebogen. Bei beiden Knochen weist der Vorsprung auf der Unterseite eine knopfartige Verdickung auf, die etwa 25 mm vom Ende gemessen, rechts 28 mm, links 31 mm stark ist. Durch diese Erhebung gewinnt der Knochen in seinem Mittelteil eine geringe Konkavität, die aber nach vorn zu sofort wieder verschwindet, da das Vorderende ein wenig nach oben gebogen und nach beiden Seiten zu abgerundet ist. Die Krümmung des Hinterendes nach oben ist kaum wahrzunehmen, und so zeigt der Knochen auf der Oberfläche nur am Vorderende eine flache Einsenkung. Der Knochen endigt sowohl vorn als auch hinten in zwei abgerundeten, in der Aufsicht ellipsenförmig erscheinenden Flächen. Die Struktur der Knochen ist solide, mit Ausnahme an den Rändern und besonders der Mitte des Innenrandes, wo sie lockerer erscheint. Die Formverschiedenheiten sind auffallend gering, variieren sie doch in Länge, Breite und Dicke um höchstens 2 mm.

Das rechte Becken.

Die Länge des rechten Knochens ist um 2 mm geringer als die des linken. Am vordersten Ende beträgt die Breite 34 mm und nimmt dann nach hinten allmählich zu und erreicht am Vorsprung eine Größe von 127 mm, 1 mm kleiner als auf der linken Seite. Das Vorderende, etwas nach oben gebogen, ist auf der Oberfläche ein wenig, auf der Unterseite stärker abgerundet. Auf der Oberfläche erkennt man in der Mitte eine flache, längliche Einsenkung, die sich nach der Vorsprungsregion allmählich verliert. Hier fällt der Knochen nach dem Innenrande zu ab, ebenso nach dem Ende des Vorsprunges zu; so entsteht ein kleiner Buckel ungefähr in der Mitte der Vorsprungsregion. Dieser Vorsprung ist am Ende stumpf abgerundet und weist am Vorderrande eine kleine, auf der Unterseite, wie schon erwähnt, eine starke Erhöhung auf. Das Ende hat ellipsenartige Form mit unregelmäßigen Höckern und Gruben und ist etwas nach unten gerichtet. Das Hinterende ist oben wie unten schwach gerundet, hat auf der Hälfte eine Breite von 43 mm, die genau mit der der linken Hälfte übereinstimmt. Die Endfläche zeigt ebenso wie die des Vorderendes und des seitlichen Vorsprunges kleine Höcker und Gruben. Sonst ist von Unregelmäßigkeiten am Knochen nichts zu bemerken, mit Ausnahme einiger Rillen auf der Unterseite.

Das linke Becken.

Wie man aus der Abbildung ersehen kann, ist die äußere Form der des rechten Knochens vollkommen ähnlich. Das vorderste Ende ist um 4 mm schmaler, bei $^2/_3$ des Vorderendes ist die Breite um 2 mm größer, bei $^1/_3$ wieder um 1 mm kleiner, um beim Vorsprung die der rechten Hälfte wieder um 1 mm zu übertreffen. Der Vorsprung zeigt dasselbe Verhalten, die Dickenmaße sind bereits angegeben. Breite und Dicke des Hinterendes sind auf das Millimeter genau dieselben wie bei dem rechten Knochen. Während man aber bei diesem Rillen auf der Unterseite wahrnehmen kann, finden sich hier solche auf der Oberseite.

Becken No. 2 (Fig. 6 u. 7).
(♀ aus dem Königsberger Museum.)

Das rechte Becken.

Das Hinterende ist leicht abgerundet und zeigt einen ellipsenförmigen Querschnitt. Der Außenrand, der in kurzem Bogen sofort in den seitlichen Vorsprung übergeht, weist ebenfalls eine rundliche Kante auf. Das Hinterende nimmt in seinem Verlauf nach vorn an Breite zu, ist aber immer breiter als das Vorderende in den entsprechenden Abschnitten. Die Oberfläche des Hinterendes ist leicht gewölbt, ebenso die Unterfläche, doch nach dem Vorsprung zu nimmt der Knochen eine ganz ebene Oberfläche an, die durch das knopfartig verdickte Ende des Vorsprunges nach außen hin unterbrochen wird. Die Wölbung der Unterseite ändert sich nach vorn zu ebenfalls, indem der Knochen nach dem Innenrand zu stärker abfällt und so eine scharfe Kante bildet. In seiner ganzen Ausdehnung ist dieser Innenrand von hinten nach vorn gleichmäßig konkav gebogen, zeigt, wie gesagt, vorn und hinten eine sanfte Rundung, in der Vorsprungsregion aber eine scharfe Kante. Ganz nach dem Vorderende zu ist er ein wenig nach unten gebogen. Der Vorderaußenrand des Knochens ist nicht so gleichmäßig gebogen wie die andern Ränder, sondern zeigt in seiner Mitte einen Knick, von dem aus er fast gerade nach dem Vorderende und dem seitlichen Vorsprung verläuft. Nach dem Ende des Vorsprunges zu verlieren sich die Ränder allmählich und verbreitern sich zu einem starken Knopf, der unregelmäßig geformt mit seinem Ende nach hinten oben und etwas nach außen zeigt. Auf der Unterseite des Vorsprunges kann man eine leichte Wölbung wahrnehmen, die auch zur Verstärkung des Endes beiträgt. Die Form des Vorsprunges ist fast dieselbe in der linken Hälfte, nur weist der Kopf nicht eine so starke Ausbildung auf.

Das linke Becken.

Auch bei diesem Knochen sind der Innenrand und der Hintenaußenrand gleichmäßig konkav gebogen. Letzterer zeigt eine sanfte Rundung. Beim ersteren ist die Rundung am Vorder- und Hinterende nicht so deutlich wie beim rechten Knochen, auch die Kante nicht so scharf in dem mittleren Teil des Randes. Das hinterste Ende ist etwas stärker abgerundet, das Vorderende etwas schmaler

als rechts. Es ist nach unten umgebogen, hat eine gewölbte Ober- und eine fast ebene Unterfläche. In der Vorsprungsregion ist die Unterseite ebenfalls eben, zeigt nur einen schmalen Rücken, wo sie dachartig nach dem Innenrande zu abzufallen beginnt. Das Ende des seitlichen Vorsprunges ist dem auf der rechten Seite beschriebenen ähnlich gebaut. Was die Struktur beider Knochen betrifft, so ist sie mit Ausnahme an dem erwähnten Innenrande, wo sie etwas lockerer ist, solide zu nennen.

Becken No. 3.

(Aus dem Naturhistorischen Museum zu Hamburg.)

Das linke Becken.

Das unregelmäßige, in seiner Struktur lockere vorderste Ende verbreitert sich allmählich, bis es auf 45 mm vom Endpunkte eine Breite von 53 mm erreicht. An dieser Stelle ist am Innenrande eine ausgesprochene, fast eckige Vorragung, die besonders von der Unterseite gesehen sehr deutlich wird. Dagegen ist der Außenrand gleichmäßig gebogen. An der Unterseite ist der Knochen in dieser Breite konkav. Es sind nämlich die letzten 45 mm gegen den Hauptteil des Beckens etwas nach unten gebogen. Zugleich ist das vorderste Ende gegen den Hauptteil des Vorderendes in dem Sinne gedreht, daß es mit seiner Unterfläche nicht rein nach unten, sondern etwas nach innen sieht. Von der erwähnten Stelle verschmälert sich der Knochen von oben gesehen allmählich bis ungefähr 120 mm vom Vorderende, wo er eine Breite von 35 mm besitzt. Danach verbreitert er sich wieder bis zur Stelle des Vorsprunges und zwar anfangs langsamer, dann schneller, so daß die beiden Ränder (innen und außen) konkav und zwar am stärksten in kurzer Entfernung vor dem Vorsprung gebogen sind. Der Innenrand ist viel weniger gebogen als der Außenrand, auf dem größten Teil seiner Länge fast gerade. Etwa 25 mm von dem Fußpunkt eines von dem Gipfel des Vorsprunges auf den Innenrand gefällten Lotes hat dieser eine schwache Vorwölbung. Die Dicke des Knochens nimmt (von 45 mm vom Vorderendpunkte aus an) nach hinten allmählich zu bis zur Stelle der geringsten Breite, wo die Dicke 27 mm beträgt. Von dort nimmt sie zunächst ab, dann aber in der äußeren Hälfte, wo der Knochen in den Vorsprung übergeht, wieder zu, während sie an der inneren Hälfte bis zu der Stelle, wo der erwähnte kleine Innen-

randvorsprung sitzt, fortdauernd abnimmt. Mit der Dickenabnahme geht eine allmähliche Zuschärfung des Innenrandes Hand in Hand. Dieser Rand ist ursprünglich (45 mm vom Endpunkte aus an) gerundet, senkt sich bis zur schmalsten Stelle hin etwas nach unten und steigt dann wieder unter allmählicher kantenartiger Verschärfung an. Der Außenrand ist dagegen am schärfsten in der 45 mm-Region und bleibt dann bis zum Gipfel des Vorsprunges hin gleichmäßig gerundet. Dabei scheint er von außen gesehen etwas nach oben gewölbt, hauptsächlich infolge der Drehung des Vorderendes. In der Region des Vorsprunges ist die Unterseite eben, die Oberseite erscheint in der inneren Hälfte flach ausgehöhlt. Das liegt teils an der erwähnten Verdünnung der inneren Hälfte des Knochens, teils daran, daß von hier an das Hinterende sich aufwärts biegt. Die flache Mulde an dieser Stelle wird am Anfang des Hinterendes noch auffälliger dadurch, daß Innen- und Außenrand hier etwas erhaben sind. Auf der unteren Seite tritt gerade das Umgekehrte ein. Die erste Hälfte des Hinterendes ist in der Mitte etwas vorgewölbt und an den Seiten eingesenkt. Ungefähr bis zur Mitte des Hinterendes ist der Innenrand noch hauptsächlich in der Fortsetzung des Innenrandes des Vorderendes gelegen und wie dieser nur sehr wenig gekrümmt. Er nimmt aber an Schärfe wieder ab und ist im Beginn des letzten Drittels des Hinterendes, wo eine gleich zu erwähnende Kante an der Unterinnenseite beginnt, ziemlich verlaufen. Er scheint infolge der neuen Kantenbildung an dieser Stelle etwas nach der Oberseite hinzuziehen. Der Außenrand der vorderen Hälfte des hinteren Teiles ist dagegen stark konkav, zuerst mehr, dann weniger. Er läßt sich auch bis zum Endpunkt des Knochens verfolgen und ist gerundet. Diese Rundung ist gering in der Mitte der Vorderhälfte des Hinterendes, nimmt dann zu, weil der Knochen sich verdickt, und schließlich wieder ab bis zur Spitze. Etwas hinter der Mitte des Hinterendes hat der Knochen einen fast kreisförmigen Querschnitt von ca. 25 mm Durchmesser. Von dieser Stelle biegt sich das schmale Hinterende stärker nach oben und innen. Infolgedessen sind hier Ober- und besonders Innenseite konkav, Unter- und besonders Außenseite konvex. Gleich danach beginnt an der Grenze der Innenseite mit der Unterseite jene schon erwähnte Kante mit ihrem ziemlich deutlichen Vorsprung. Diese Kante verstreicht nach dem Ende zu allmählich wieder. Sie ist sozusagen das beherrschende Element vom Bau des letzten Endes. Das aller-

äußerste, ein paar Millimeter lange, unregelmäßige Ende des Knochens ist etwas hakenförmig nach oben gebogen.

Das rechte Becken.

Das vorderste Ende hat einen 10 mm breiten, warzigen Vorsprung. Die breiteste Stelle liegt gegen 30 mm vom Endpunkt entfernt. Die Breite am Innenhöcker ist etwa 44 mm. Der rechten Hälfte ähnlich sind die Drehung des Vorderendes, die hier schwächere Konkavität der Unterseite, die Verschmälerung nach hinten (Minimum bei 150 mm 37 mm), der Kanten- und Flächenverlauf. Die Innenkante des Vorderendes senkt sich jedoch nicht wie links zunächst nach unten, sondern ist von innen gesehen bis zur Vorsprungsregion hin ziemlich gleichmäßig konkav. Der Innenrandvorsprung, hier mehr ungleichmäßige Vorwölbung, liegt etwa 55 mm von dem Fußpunkt des Lotes von der Spitze des Vorsprunges auf den Innenrand. Er hebt sich stärker als links heraus. Da sich ebenso der Vorsprung, von dem die Innenunterkante des hintersten Endes beginnt, stärker hervorwölbt, so ist der Innenrand zwischen diesen beiden Vorsprüngen stärker konkav als links. Weil auch die Kante stärker als links entwickelt ist, so erscheint dies letzte Ende breiter als dort. Das Hinterende ist etwa 30 mm kürzer als das linke. Die Dicke des Knochens ist im allgemeinen beim rechten Becken geringer als an den entsprechenden Stellen des linken.

Das Becken von *Balaenoptera borealis* (Seihwal) (Fig. 9—20).

Die Aufzeichnungen über das Seihwalbecken sind sehr spärlich. Außer den Abbildungen bei Rudolphi, die in der Einleitung erwähnt wurden, und Struthers (1893) sind weitere mir nicht bekannt. Jedoch ist im Königsberger Museum eine größere Anzahl vorhanden, so daß ich mit dem aus dem Berliner Institut die Beschreibung von 13 Becken geben kann.

Bei dem Becken läßt sich sofort der Unterschied von Männchen und Weibchen erkennen. Das männliche Becken ist im Gegensatz zum weiblichen durchweg rundlicher. Während bei dem weiblichen der seitliche Vorsprung deutlich erkennbar ist, da die Knochen platter geformt sind, macht er sich beim Männchen nur durch eine Verdickung bemerkbar, die fast in der Mitte des leicht gebogenen Knochens liegt. Im Gegensatze zum Fin- und Blauwalbecken ist der Vorsprung hier bedeutend mehr rückgebildet. Zur Orientierung

des Vorder- und Hinterendes dient ein kleiner Einschnitt, der kurz vor dem Vorsprung im Vorderende liegt und der dem Einschnitt beim Finwalbecken entspricht. Wo dieser nicht deutlich zu erkennen ist, ist die richtige Orientierung äußerst schwierig, da bei der großen Formverschiedenheit irgendwelche andere Merkmale nicht in Betracht kommen. Gewöhnlich ist aber das Vorderende ein wenig abgeplattet. Beim Weibchen ist das Hinterende stets breiter als das Vorderende, das sich nach vorn zu verjüngt.

Becken von Männchen.

Becken No. 1.

Der Innenrand der Knochen ist konkav. Durch die spatelförmige Verbreiterung des vordersten Endes nimmt die Konkavität nach vorn zu. Der Außenrand ist von hinten bis zum Vorsprunge leicht konvex, wird dann aber ebenfalls durch die Verbreiterung des Vorderendes konkav. Außerdem sind Vorder- und Hinterende nach unten gebogen, wobei der Außenrand tiefer zu liegen kommt als der Innenrand. Durch diese Drehung werden die Begriffe Breite und Dicke undeutlich; ich habe die Breite von innen oben nach außen unten, die Dicke senkrecht dazu gemessen. Vor der Vorsprungsregion nach außen liegt deutlich erkennbar der erwähnte Einschnitt. Die Form des Vorsprunges ist stark verschieden, beim rechten Knochen mehr kantig, nach außen steil abfallend, beim linken mehr wulstförmig, nach außen hin abgerundet. Kurz vor und hinter dem Vorsprung weisen die Enden der Knochen die kleinsten Breiten auf. Nach hinten zu werden sie wieder breiter, erreichen aber nicht die Breite des vordersten Endes. Der Innenrand biegt hinten allmählich um, der Außenrand dagegen zeigt hinten eine scharfe Ecke. Beim rechten Knochen ist das Hinterende geradlinig begrenzt, beim linken ist ein zackiger Vorsprung vorhanden. Die Oberflächen der Knochen sind hinten weniger, vorn mehr gerundet, die Unterflächen mit Ausnahme der Vorsprungsregion abgeplattet. Im allgemeinen gilt beim männlichen Becken, daß das Vorderende ein gleichmäßig glattes, das Hinterende dagegen ein unregelmäßiges, Erhebungen und Vertiefungen zeigendes Aussehen haben.

Becken No. 2.

Wie bei dem zuerst beschriebenen Becken ist das Vorderende abgeplattet, das Hinterende mehr rundlich am äußersten Ende nach innen unten umgebogen mit unregelmäßiger Struktur. Der konkave Innenrand biegt am Vorderende nach außen um, so daß das vorderste Ende etwas zugespitzt nach außen unten zeigt. Der Einschnitt vor dem Vorsprung ist beim linken Knochen deutlich zu erkennen. Die Breiten des Vorsprunges stimmen mit den Maßen des ersten Beckens fast vollkommen überein, links 25,5 (25,5), rechts 32 (32,5) mm. Der Vorsprung ist knopfartig verdickt, unregelmäßig nach außen abfallend und zeigt beim linken Beckenknochen vorn eine kleine Einschnürung. Ober- und Unterseite zeigen dasselbe Bild wie beim Becken No. 1. Besonders stark auffallend ist der Längenunterschied von 28 mm (links 245, rechts 217 mm).

Becken No. 3.

Der Innenrand ist nur am Vorderende schwach konkav, am Hinterende ist er geradlinig, bildet vor dem äußersten Ende eine Ecke und geht in den stumpfen. rundlichen Hinterrand über. Der Außenrand ist beim Hinterende ein wenig konkav, beim Vorderende ein wenig konvex. Er verliert sich hier in dem platten Vorderende, das nach innen oben in eine Spitze ausläuft. Aus der schwach gebogenen Unterfläche bildet sich ungefähr auf der Hälfte des Vorderendes ein neuer Außenrand aus, der dann das verbreiterte Vorderende begrenzt. Der Vorsprung ist beim linken Knochen kaum noch zu erkennen, beim rechten nur durch eine kleine Ecke, die vielleicht von dem oben erwähnten Einschnitt gebildet wird. Jedenfalls bietet der Knochen durch den abweichenden Verlauf der Innen- und Außenränder, sowie durch den fast vollständigen Wegfall des Vorsprunges ein vollkommen anderes Bild.

Becken No. 4.

Der Innenrand ist beim rechten Knochen in der Mitte und einem Teil des Vorderendes schwach gekrümmt, bildet dann einen Knick und geht geradlinig nach vorn, wo er mit dem Vorderrande beinahe einen rechten Winkel bildet. Beim linken Knochen ist das Hinterende innen geradlinig begrenzt. In der Vorsprungsregion macht sich eine kleine Konkavität bemerkbar. Das Vorderende hat dann wieder einen geraden Innenrand. Dieser geht allmählich in die fast

kreisförmige Begrenzung des Vorderendes über. Der Außenrand ist rechts gleichmäßig gebogen, nach dem Hinterende zu mehr gerade. Links ist der Knochen am Vorder- und Hinterende geradlinig begrenzt mit einer schwachen Krümmung am Vorsprung. Die Konkavität der Unterfläche, die bei den vorher beschriebenen Knochen vorhanden war, ist hier beim linken Knochen fast vollständig verschwunden, beim rechten am Vorderende noch zu erkennen. Es ist dies dadurch zu erklären, daß das Hinterende ein wenig nach oben gebogen ist, die Knochen also, wenn man bei dem rundlichen Querschnitt des Hinterendes von einer Oberfläche sprechen darf, eine konkave obere Fläche besitzen. Das Hinterende besitzt viele unregelmäßige Erhebungen, ist am rechten Knochen mehr rundlich, beim linken spitzer begrenzt. Den Vorsprung bildet links eine flache Kuppe mit der Fläche nach oben, die mit dem Innenrand eine rillenartige Vertiefung bildet, nach vorn durch den Einschnitt begrenzt. Rechts ist der Vorsprung weniger deutlich ohne ausgesprochene Oberfläche. Der Einschnitt ist fast verschwunden. Doch kommt die äußere Form der Knochen durch den gebogenen Innenrand der gewöhnlichen Form des Beckens beim männlichen Seihwal noch ziemlich nahe.

Becken No. 5.

Die Knochen unterscheiden sich von den anderen von mir untersuchten besonders durch das massige, wesentlich stärker ausgebildete Hinterende. Das im Vergleich mit diesem schwache Vorderende hat eine dem Becken No. 2 und No. 3 sehr ähnliche Form. Es ist auf der Unterseite eben, oben ein wenig gewölbt. Der Außenrand vom Vorsprung ab verläuft in der Oberfläche, dafür entsteht ein neuer, der in einem Bogen nach dem vordersten, nach innen weisenden Ende verläuft. Auch sind diese Knochen wie No. 2 und No. 3 langgestreckt; der Innenrand ist nur am Vorderende konkav. Der Vorsprung ist nicht sehr deutlich ausgebildet, links etwas breiter als rechts. Das Hinterende zeigt eine von allen anderen Becken abweichende Form. Vom Vorsprung verläuft nach hinten dachfirstartig eine Erhebung, die beim rechten Knochen ziemlich in der Mitte liegt, nach beiden Seitenrändern gleichmäßig abfällt und nach hinten zu allmählich verschwindet. Auf der linken Seite entsteht diese Erhebung zuerst in der 2. Hälfte des Hinterendes und ist schärfer ausgeprägt. Sie liegt weiter nach außen zu, fällt steil nach dem Außenrande und schräg nach dem Innenrande zu ab. Auch

verschwindet sie dann nicht wie auf der rechten Hälfte, sondern bleibt deutlich zu erkennen bis zum hintersten Ende, wo sie allmählich mehr nach der Mitte des Knochens hinzieht. Die Unterfläche ist bei beiden Hinterenden eben, so daß der Querschnitt des Hinterendes rechts die Form eines gleichschenkligen, links die eines rechtwinkligen Dreiecks hat. Was die Länge der Knochen betrifft, so sind sie mit rechts 289 mm, links 270 mm die längsten, die ich beim Männchen gefunden habe.

Becken No. 6.

Das Hinterende ist lang gestreckt von rundlichem Querschnitt. Auf beiden Seiten läuft es in eine Spitze aus und zeigt eine unregelmäßige Struktur. Auf der linken Hälfte bildet sich wie bei der des Beckens No. 5 eine dachfirstartige Kante, aber wesentlich schwächer als dort aus. Das äußerste Ende ist hier nach unten umgebogen, die Unterseite schräg vom tiefer liegenden Außenrande nach dem Innenrande aufsteigend. Auf der Unterseite des rechten Knochens bildet sich von der Vorsprungsregion an zunächst eine schwach rillenartige Vertiefung mit einer nach außen zu liegen kommenden kantigen Erhebung aus. Diese wird nach hinten zu mehr in die Mitte verlagert und rundlicher, so daß hier im Gegensatz zur linken Hälfte eine ebene Unterseite nicht besteht. Der Vorsprung ist deutlich ausgebildet, der Einschnitt auf der rechten Seite gut erkennbar. Das außenliegende Ende des Vorsprunges ist etwas nach unten gebogen und hat auf der linken Seite nach unten eine kantige Erhebung. Wesentlich verschieden von allen vorher beschriebenen sind die Vorderenden ausgebildet. Sie sind ähnlich wie beim Finwalbecken spiralig gedreht und zwar derart, daß der Innenrand nach oben und etwas nach außen, der Außenrand nach unten innen zu liegen kommt. Die Knochen endigen in eine spitze Form oben und zeigen von der Seite gesehen dieselbe Verbreiterung wie die anderen Knochen. Während ich bei Knochen mit schräg liegendem Vorderende die Breite von oben außen nach unten innen gemessen habe, bin ich bei diesem Becken davon abgewichen, da das Vorderende fast um 90° gedreht ist. Der Knochen hat also z. B. (links $^{2}/_{3}$ gemessen) eine Breite von nur 11 mm, dagegen eine Dicke von 29 mm.

Becken von Weibchen.

Becken No. 7.

Die Knochen sind innen konkav gebogen. Doch erstreckt sich die Rundung nur auf die Vorsprungsregion und die 1. Hälfte des Hinterendes. Das Vorderende zieht gerade nach vorn innen. Auf der Hälfte des Hinterendes bildet der Innenrand einen konvexen Bogen und geht dann gerade nach hinten, wo er den Hinterrand in einer scharfen Ecke trifft. Der Außenrand verläuft am Hinterende leicht konkav, bildet dann auf beiden Beckenhälften einen Vorsprung, zieht schräg nach hinten innen und geht in die rundliche Begrenzung des Hinterendes über. Am Vorderende läuft der Außenrand dem Innenrande parallel und biegt auf der linken Hälfte langsam nach der Spitze des Knochens um, schweift auf der rechten Seite aber kurz vorher noch einmal nach außen ab. Ober- und Unterfläche sind sehr unregelmäßig gestaltet. Die Oberfläche ist in der Vorsprungsregion rechts ziemlich eben und nach außen abgeschrägt. Auf der linken Seite ist sie leicht gerundet. Mehr nach dem Vorderende zu wird der Knochen platter, und zwar liegt der Innenrand höher als der Außenrand. Auf der rechten Hälfte tritt die Senkung des Außenrandes erst auf der 2. Hälfte des Vorderendes vom Vorsprung aus gerechnet auf. An der Stelle, wo die oben erwähnte Ausschweifung des Außenrandes liegt, bildet sich eine flache Grube. Die Oberflächen der Hinterenden sind in der 1. Hälfte ziemlich gleich gerundet, dann fällt bei dem rechten Knochen die Fläche nach außen ab und bildet hier mit dem vorspringenden Außenrand eine längliche Einsenkung, in der eine fast erbsengroße Grube liegt. Auf der linken Seite bleibt die Richtung der Oberseite horizontal und zeigt auf der dem dortigen Vorsprunge des Außenrandes gegenüberliegenden Seite eine flache Einsenkung. Am äußersten Ende ist der rechte Knochen etwas breiter als der linke. Auch die Unterflächen bieten verschiedene Bilder. Vom Vorsprung zieht ein rundlicher Rücken auf der nach außen liegenden Seite nach dem Hinterende, auf der linken Seite stärker entwickelt als auf der rechten. Ihn begleitet auf der Innenseite eine längliche, flache Rille. Nach außen schrägt sich der Rücken links allmählich ab, rechts fällt er steil ab. Weiter nach hinten ist die Unterseite abgerundet, die äußersten Enden etwas nach unten umgebogen. Die Unterfläche des linken Vorderendes steigt gleichmäßig schräg von außen nach

innen an und geht weiter nach vorn in eine horizontale Lage über. Auf der rechten Seite entsteht auf der Hälfte des Vorderendes eine kantige Erhebung, so daß die Fläche hier schräger als links zu liegen kommt. Der Übergang in die horizontale Lage geht hier rascher von statten, so daß eine deutliche Grenze zu erkennen bleibt.

Becken No. 8.

Auch bei diesem Becken sind die Innenränder konkav gebogen vom vordersten Ende bis zur zweiten Hälfte des Hinterendes. Ähnlich wie bei dem vorher beschriebenen Becken biegt der Innenrand dort nach hinten um und geht allmählich in die fast halbkreisförmigen hinteren Begrenzungen der Knochen über. Die Außenränder sind vorn ein wenig konvex, hinten ein wenig konkav. Die Vorsprünge sind sehr deutlich ausgebildet und endigen rechts gerade abgeschnitten, links in einen rundlichen Knopf. Auf der linken Seite ist die von Struthers beim Finwal als Foramen obturatorium gedeutete Öffnung vorhanden, während sich auf der rechten Seite nicht einmal eine Spur davon vorfindet. Die fast ebene Oberfläche des Vorsprunges wird beim Hinterende gleichmäßig gewölbt und liegt horizontal. Am Vorderende ist die Oberfläche zunächst eben, rechts ein wenig eingesenkt. Dann tritt eine Drehung des Vorderendes ein, so daß die Oberfläche schräg nach außen zu liegen kommt. Der Innenrand geht in eine Innenfläche über. Ihre kantige Begrenzung mit der Oberfläche zieht bis zum vordersten Ende, das wie das Hinterende halbkreisförmig begrenzt und etwas schmaler als dieses ist. Die Unterflächen weisen am Hinterende und in der Vorsprungsregion ein den Oberflächen ähnliches Bild auf, bei den Vorderenden jedoch sind sie stark gewölbt, auf der linken Seite nach innen abgeplattet.

Becken No. 9.

Das vorliegende Becken ist ähnlich wie das No. 7 gebaut. Der Innenrand ist konkav gebogen, geht auch nach hinten zu in einen leicht konvexen Bogen über. Beim rechten Knochen ist kurz vor dem Ende ein kleiner Vorsprung bemerkbar, dem auf der linken Seite eine breitgedrückte Fläche entspricht. Der Außenrand ist am Hinterende konkav gebogen, zeigt auch den oben erwähnten Vorsprung und läuft dann schräg nach innen in die rundliche hintere Begrenzung des Knochens. Der Außenrand des Vorderendes ist wellenförmig geformt und geht links in langem, rechts in kurzem Bogen zur vordersten Spitze. Die seitlichen Vorsprünge sind sehr

unregelmäßig und verschieden gebildet. Auf der rechten Seite kann man drei Erhebungen erkennen, von denen eine länglich runde oben, die beiden anderen durch einen kleinen Einschnitt getrennten nach außen liegen. Links zeigt sich eine runde, abgeplattete Fläche schräg außen, darunter ein tiefer Einschnitt und eine scharfe Kante. Bei der Oberfläche wechselt Form und Richtung sehr oft. Am Hinterende in der Gegend des Vorsprunges am Außenrande ist sie eben, nach außen links allmählich, rechts steil abfallend, wobei sich hier eine einen stumpfen Winkel bildende Kante ausprägt. Dann erscheint sie horizontal gelegen links rundlicher als rechts. Am Vorsprung macht sich auf beiden Seiten eine kleine Einsenkung bemerkbar, darauf senkt sie sich schräg nach innen, nach außen ist sie abgerundet. Hier bildet sich rechts ein wulstförmiger Rücken aus, der erst kurz vor dem vordersten Ende verschwindet, wobei ungefähr auf der Hälfte eine flache Einsenkung entsteht. Links ist dieser Rücken nicht so stark erhaben, auch die Einsenkung ist nicht so stark ausgeprägt. Bevor der Knochen am vordersten Ende platter wird, liegt eine schräg nach innen abfallende Fläche, die mit der weiteren Oberfläche stumpfwinklige Kanten bildet. Die Unterflächen sind weit regelmäßiger gebaut, beim Hinterende, dem Vorsprung und dem ersten Drittel des Vorderendes von außen unten nach innen oben gelagert. Dann gehen die Flächen durch eine Drehung in eine horizontale Lage über, wobei auf beiden Seiten in der Drehungsachse eine rechts stärker als links ausgebildete Wölbung entsteht. Im vordersten Ende kann man unregelmäßige Gruben auf beiden Unterflächen erkennen.

Becken No. 10.

Der Bau dieses Beckens ist von den anderen weiblichen Becken in seinem Hinterende sehr abweichend. Der konkave Innenrand biegt auf $^{1}/_{3}$ vom Vorsprung gerechnet nach hinten um, um in fast gerader Linie weiter zu verlaufen. Der Außenrand ist fast gerade gestreckt und bildet nur mit dem Vorsprung eine geringe Konkavität. Nach dem Ende zu biegt der rechts tiefer liegende Rand nach außen um, wodurch besonders in der linken Hälfte ein starker Vorsprung entsteht, den man hier als das nach außen umgebogene Ende des Knochens auffassen kann. Der Innenrand biegt links allmählich in den Hinterrand um, der seinerseits in flachem Bogen den oben erwähnten Vorsprung erreicht. Auf der rechten Seite bildet der Innenrand mit der hintersten geradlinigen Begrenzung fast einen rechten

Winkel; der Verlauf des Außenrandes von hier bis zum Vorsprung ist ebenfalls gerade. Beide Enden sind nach außen umgebogen, wobei die Biegungsstelle rechts deutlicher als links markiert ist. Die Struktur des Hinterendes ist besonders beim rechten Knochen im Gegensatz zu den anderen untersuchten sehr locker, so daß die Oberfläche zahlreiche Vertiefungen und Erhebungen aufweist. Die linke Hälfte ist verhältnismäßig eben mit einem kleinen Rücken in der Nähe des Vorsprunges, die rechte durchweg etwas konkav sanft nach dem Außenrand umgebogen. Auf beiden Seiten sind die Flächen etwas schräg nach innen gerichtet. Die seitlichen Vorsprünge sind sehr stark ausgebildet mit großen, in der Form verschiedenen Erhebungen auf der Oberfläche. Links steigt die Oberfläche vom Hinterende her allmählich an, bildet einen kreisförmigen Hügel mit einer pfannenartigen Einsenkung, die vielleicht der Überrest einer Acetabularregion ist. Nach außen geht die Erhöhung in die knopfartig abgerundete Begrenzung des Vorsprunges über, nach vorn fällt sie steil ab. Auf der rechten Seite kann man zwei Erhebungen erkennen, eine nach oben gerichtete flach eingesenkte, die stärker als die links hervortritt, und eine nach außen gerichtete abgerundete, die beide durch eine Mulde getrennt sind. Die Innenränder der Vorderenden sind konkav, die Außenränder konvex gebogen, wobei die letzteren kurz vor dem äußersten Ende noch eine kleine Konkavität aufweisen. Die Spitzen sind nach innen umgebogen und stumpf begrenzt. Die Oberflächen, von denen die rechte zum Teil noch die lockere Struktur des Hinterendes besitzt, zeigen auf der ersten Hälfte eine flache Einsenkung und gehen nach innen und außen in sanfter Rundung in die Ränder über. Sie sind weiter nach vorn, wo der Außenrand konkav ist, etwas eingesenkt, was durch die Höherlagerung des vordersten Randes hervorgerufen wird. Die Unterflächen sind beim Vorderende nur an der Spitze eben, dann bis fast zum Ende des Knochens auf beiden Hälften leicht gewölbt mit Ausnahme der Vorsprungsregion, wo rechts eine flache Grube mit einer nach außen sich anschließenden kleinen Erhebung vorhanden ist, während links die Fläche gleichmäßig bis zur Spitze des Vorsprunges ansteigt. Am hintersten Ende, wo die Knochen nach unten umgebogen sind, liegen zwei Gruben. Auf der linken Seite liegt die Einsenkung mehr nach dem Innenrande zu, ist tiefer ausgehöhlt als rechts und durch einen kleinen Wulst in zwei ungleiche Teile getrennt. Rechts zeigt sich eine flache Einsenkung mehr nach außen hinten, die daneben liegende Fläche steigt schräg zum Innenrande an.

Becken No. 11.

Die Innenränder sind konkav gebogen, von einem Ende bis zum anderen, so daß im Gegensatz zu allen anderen Becken die Richtungsänderung am Hinterende nicht eintritt. Auch die vorderste Begrenzung des Vorderendes weicht von den vorher beschriebenen ab. Sie sind vorn stumpf abgeschnitten wie am Hinterende, jedoch deutet die Form einer am linken Knochen befindlichen Knorpelkappe auf die sonst gewöhnliche spitze Endigung hin. Der Außenrand am Vorderende ist fast geradlinig, links ein wenig konkav, rechts ein wenig konvex. Am Vorderende macht sich eine kleine Drehung bemerkbar, die Oberfläche fällt von innen nach außen schräg ab. Die Knochen sind hier dicker als weiter nach dem Vorsprung zu, der linke breiter als der rechte. Die Oberfläche ist auf der linken Seite durchweg platter als auf der rechten, wo sie mehr rundlicher erscheint. Es bildet sich nämlich auf der rechten Hälfte in der Vorsprungsregion ein rundlicher Sattel aus, der in der Mitte des Knochens verläuft und am Hinterende ein wenig nach außen verlagert ist. Auf der linken Seite ist ebenfalls eine Erhöhung vorhanden. Sie ist aber kantiger geformt, liegt fast an der Spitze des Vorsprungs und geht dann in den Außenrand des Hinterendes über. Von dem Rande aus ist die Oberfläche ein wenig rundlich und fällt dann allmählich nach dem Innenrande zu ab, während auf der rechten Seite eine rundliche Fläche schräg nach innen, eine andere steiler nach außen gerichtet ist. Die Unterflächen zeigen in der Vorsprungsregion eine längliche, flache Einsenkung, gebildet von dem Innenrande und einer Verdickung des Vorsprunges nach unten, die auf der rechten Seite gleichmäßig rundlich, auf der linken Seite stärker, spitz und mit zwei unregelmäßigen Einsenkungen versehen entwickelt ist. Die Unterflächen des Hinterendes sind eben, schräg von innen unten nach außen oben gerichtet. Beim Vorderende sind die Unterflächen bis zur Hälfte eben, dann wölben sie sich vor, wodurch die oben erwähnte Verdickung des vordersten Endes entsteht.

Becken No. 12.

In der äußeren Form ähnelt dieses Becken dem No. 9, doch ist es durchweg schmaler als jenes. Untereinander weisen beide Knochen große Formverschiedenheiten auf, wie ich sie bei den anderen nicht gefunden habe. Der Innenrand des rechten Knochens ist vorn zunächst konvex, wird dann konkav, zieht weiter gerad-

linig bis zum Vorsprung, von wo aus er in langem konkavem Bogen bis zum Hinterende geht. Hier verläuft er wieder konvex und macht dann durch das nach innen gebogene hintere Ende noch einen kleinen konkaven Bogen. Auf der linken Seite ist der Innenrand zunächst vorn fast geradlinig mit geringer Wellenform und verliert sich dann in einer Erhöhung der Unterfläche. In der zweiten Hälfte des Vorderendes bildet sich aus der Oberfläche ein neuer Innenrand, der geradlinig bis zur Einbuchtung in der Vorsprungsregion verläuft. Am Hinterende geht er geradlinig bis zur nach hinten gerichteten Spitze mit einer geringen Konvexität, die auf der Hälfte seines Verlaufes liegt. Auch die Form der Außenränder ist auf beiden Seiten verschieden. Am vordersten Ende ist er rechts wie links konkav. Dann zieht er links zuerst in schwachem konvexem Bogen, dann in leichter Wellenform bis in die breite seitliche Begrenzung des Vorsprunges. Rechts ist zunächst eine starke konvexe Ausbuchtung zu erkennen, in deren Verlauf der Rand etwas nach oben gebogen ist, weiter ist er geradlinig bis zur äußeren Fläche des Vorsprunges, die um 9 mm schmaler als die linke ist. Am Hinterende verläuft der Außenrand zunächst konkav, dann konvex, wobei die Konvexität rechts größer ist, da die Spitze nach innen gebogen ist. Eigentümlich große Verschiedenheiten weisen Ober- und Unterflächen auf. Rechts ist der Vorsprung nach oben rundlich verdickt, so daß die Oberfläche ausgehöhlt erscheint. Nach dem Hinterende fällt sie nach außen schräg ab, während am Innenrande sich eine wulstförmige Erhebung bildet, die nach hinten zu allmählich nach der Mitte zu verlagert und undeutlicher wird. Die äußere Abschrägung bleibt bis zur hintersten Spitze bestehen. Auf der linken Seite ist die Vorsprungsregion eben, ein wenig nach innen abfallend. Die Oberfläche bleibt horizontal bis zur Hälfte des Hinterendes, wo sie rundlicher wird und nach außen steiler als rechts abfällt. Der Rücken geht allmählich ganz nach innen ein wenig konvex gebogen bis in die Spitze des Knochens. Auf der rechten Seite ist durch das nach oben gelagerte Ende die entsprechende Partie konkav. Die Oberfläche des Vorderendes ist rechts zunächst eben, dann bildet sich etwas nach dem Außenrande zu ein Rücken aus, der nach vorn zu deutlicher und kantiger wird. Nach außen ist die Fläche gewölbt, nach innen steiler abfallend und leicht eingesenkt. Dieses Bild weist der Knochen bis kurz vor dem Ende auf, wo die Erhöhung verschwindet und der Knochen gleichmäßig von innen nach außen unten abgeschrägt ist. Links

ist die Oberfläche des Vorderendes am Vorsprunge etwas schräg von außen nach innen unten gelagert, von lockerer Struktur mit einer geringen Einsenkung. Nach vorn zu erscheint auch eine Wölbung, doch nicht so hoch und kantig ausgebildet wie auf der rechten Seite. Gerade umgekehrt wie dort ist die nach innen liegende Fläche schräg gewölbt und die äußere konkav eingesenkt. Die äußerste, innen liegende Spitze ist verdickt, gleichfalls die Ecke außen, so daß die Oberfläche hier etwas konkav ist. Die Form der Unterfläche weicht links ebenfalls von der rechts ab. Der rechte Knochen ist unten eben mit weicher Rundung nach innen zu. In der dem Vorsprung zu liegenden Hälfte findet sich eine flache Einsenkung, die bis in das erste Drittel des Vorderendes zieht, in der Vorsprungsregion etwas undeutlicher ausgebildet ist. Neben der Einsenkung im Vorderende erscheint ein kleiner Sattel, der weiter nach vorn zu verschwindet. Hier, wo Innen- und Außenrand nach unten gesenkt sind, weist der Knochen eine starke Aushöhlung auf, die bis zum vordersten, wieder nach oben gebogenen Ende bestehen bleibt. Diese muldenförmige Vertiefung findet sich auch auf der rechten Seite. Wie oben erwähnt, geht der Innenrand in die Unterfläche über. Er bildet hier eine schwache Erhebung, die schräg von innen bis in eine starke, spitze Erhebung, des Vorsprunges zieht. Von dem Gipfel dieser Verdickung fällt der Knochen schräg etwas eingesenkt nach innen ab, nach außen steil bildet er die außen liegende Fläche des Vorsprunges. Auf dem Hinterende bildet sich nach dem Innenrande zu eine firstartige Vorwölbung aus, die nach innen abgeschrägt, nach außen ungleichmäßig gerundet ist.

Becken No. 13.

(Aus dem Berliner Zoolog. Museum.)

Der seitliche Vorsprung liegt fast in der Mitte des Knochens. Das Hinterende ist gerade nach hinten gerichtet und hat einen mehr rundlichen Querschnitt als das Vorderende. Es ist beim rechten Knochen zugespitzt, während der linke ein stumpfes Ende zeigt. Der Innenrand ist am Vorderende und der Vorsprungsregion konkav gebogen und zieht dann am Hinterende wellenförmig gerade nach hinten. Der Außenrand ist am Vorderende konvex mit einer Einbuchtung, wo er in den seitlichen Vorsprung übergeht. Am Hinterende verläuft er konkav, links stärker eingebuchtet als rechts. Kurz vor dem Vorsprung ist der öfters erwähnte Einschnitt wahr-

zunehmen. Das Vorderende ist platt gedrückt und weist eine leicht spiralige Drehung auf, wobei der Innenrand leicht nach oben, der Außenrand leicht nach unten gewunden ist. Der linke Knochen ist etwas kürzer als der rechte, seine Konkavität am Innenrande um 4 mm größer. An dem seitlichen Vorsprung des rechten Knochens kann man eine kleine Grube wahrnehmen, während die entsprechende Partie des linken Knochens vollkommen eben ist. Das Hinterende ist leicht nach unten, das Vorderende etwas nach oben gebogen. Von allen von mir untersuchten Knochen ist bei diesem das Vorderende am stärksten nach innen umgebogen. Die Länge des Hinterendes am linken Knochen ist um 36,5 mm kleiner als die des Vorderendes, während derselbe Unterschied auf der rechten Seite nur 10 mm beträgt.

Das Becken von *Megaptera boops* (Buckelwal) (Fig. 8).

Über das Becken vom Buckelwal liegen Abbildungen und Beschreibungen bei Rudolphi, der ihn unter dem Namen *Balaena longimana* abhandelte, von Eschricht und Struthers vor, deren Abbildungen in O. Abel's Morphologie der Hüftbeinrudimente wiedergegeben sind. In der Osteographie von van Beneden u. Gervais ist nur eine ganz kurze Beschreibung vorhanden.

Zur Untersuchung gelangten 2 ganze Becken, eines aus dem Königsberger Museum, ein zweites aus dem Hamburger Naturhistorischen Museum und ein halbes Becken aus demselben.

Becken No. 1.

(♀ aus dem Königsberger Museum.)

Im Gegensatz zu den Becken von Fin- und Blauwal, ähnlich wie beim Seihwal, ist beim Buckelwal der seitliche Vorsprung nicht so stark ausgebildet. Der konkave Innenrand ist am Hinterende, der Vorsprungsregion und einem Drittel des Vorderendes sehr scharf ausgebildet. Weiter nach vorn zu wird er rundlicher und verliert sich in eine seitliche Innenfläche des verdickten, etwas nach oben gebogenen Vorderendes. Dieses ist äußerst unregelmäßig begrenzt, die Endfläche ist, wenn man überhaupt von einer Fläche sprechen darf, schräg nach oben gerichtet. Der Außenrand des Vorderendes ist ein wenig konkav gebogen, rechts etwas stärker als links. Der

Vorsprung ist außen fast halbkreisförmig begrenzt, auf der linken Seite außen etwas eingedrückt. Der Außenrand des Hinterendes ist auf beiden Seiten geradlinig. Das Hinterende ist wesentlich breiter als das Vorderende und hinten durch eine unregelmäßige, ein wenig vorgewölbte Endfläche begrenzt, an der auf der rechten Seite ein großer, hinten abgerundeter Endknorpel sitzt. Außer dem Längenunterschied weisen beide Knochen große Formverschiedenheiten im Bau des Vorsprunges und der Ober- und Unterflächen auf. Wenn man die Vorsprünge von oben betrachtet, so macht der rechte einen wesentlich stärkeren Eindruck; jedoch ist der Dickenunterschied nur 5 mm, rechts 34 mm, links 29 mm. Das liegt daran, daß der Innenrand und mit ihm der innen liegende Teil der Vorsprungsregion links nach oben gebogen ist, während auf der rechten Seite die entsprechende Partie fast in der Höhe des Hinterendes zu liegen kommt. Es liegt die in der Struktur sehr lockere Verdickung des Vorsprunges nur auf der Oberseite des Knochens. Die Konkavität ist daher hier oben größer, auf der anderen Hälfte auf der unteren Seite. Links ist der Vorsprung nach außen in eine schräge und, wie oben bei der Beschreibung des Außenrandes schon erwähnt, in der Richtung von vorn nach hinten eingedrückten Fläche begrenzt. Auf der rechten Seite ist die Fläche steiler gelagert, rundlicher begrenzt und mit einer Vertiefung, die besonders lockeres Gewebe besitzt, versehen. Das Hinterende des linken Knochens ist hinten etwas nach unten gebogen, erscheint also auf der Oberseite konvex. Rechts ist der hinterste Rand ein wenig höher gelagert, so daß der Knochen eine kleine Konkavität auf der Oberfläche aufweist. Nach außen ist sie am hintersten Ende etwas abgeschrägt, nach dem Innenrande zu eben. Ungefähr auf der 2. Hälfte des Hinterendes nach dem Vorsprung zu steigt die Oberfläche am Außenrande an bis zum stumpfen Gipfel des Vorsprunges. Gleichzeitig ist der Innenrand ein wenig nach oben gebogen, so daß in der Mitte des Knochens eine flache, längliche Einsenkung entsteht. Diese Vertiefung bleibt bis fast zum vordersten Ende bestehen, ist in der Vorsprungsregion zunächst undeutlich, wird aber nach vorn zu wieder stärker ausgeprägt durch die Vorwölbung der Oberfläche am Außenrande entlang und erreicht auf der Hälfte des Vorderendes ihre größte Tiefe durch die Verdickung des Innenrandes. Am vordersten Ende geht die Einsenkung verloren, der Knochen erhält eine konvexe Oberfläche. Durch die ganz anders gestaltete Form des Vorsprunges ist die Oberfläche der linken Seite von der der rechten ganz verschieden. Das

oben leicht gewölbte Hinterende ist am letzten Ende sowohl nach innen als auch nach außen abgeschrägt, weiter nach dem Vorsprung zu auf der nach dem Innenrande zu liegenden Hälfte eben, nach dem Außenrande zu ganz abgerundet. Die Verdickung des Außenrandes tritt auf dieser Seite nicht ein, so fällt auch hier die flache Einsenkung der Oberfläche fort. Der Vorsprung ist, wie schon angegeben, nicht so stark nach oben verdickt wie der rechte, jedoch entsteht dadurch, daß der Innenrand stärker nach oben gebogen ist, eine flache Vertiefung in der Vorsprungsregion, die nach vorn zu denselben Verlauf nimmt wie die der rechten Seite, nur ist sie nicht so tief ausgebildet wie dort. Da das Vorderende beider Seiten etwas gedreht ist, weisen die Oberflächen des letzten Endes ein wenig nach außen, links mehr als rechts. Die Unterfläche des Vorderendes erscheint auf beiden Seiten gerundet, auf der rechten Seite nach außen stärker als links. Dort entsteht auf der Hälfte des Vorderendes eine kleine, gratartige Erhebung, durch die eine längliche Vertiefung am Außenrande der Unterfläche hervorgerufen wird. Dadurch, daß der Innenrand auf der linken Seite höher liegt und die Verdickung des Vorsprunges zum Teil auf der Unterseite statthat, schrägt sich diese nach innen zu stärker ab als rechts. Auf beiden Seiten ist die Unterfläche konkav. Nach dem Hinterende zu bleibt die Abschrägung nach innen links bis zum Ende, rechts bis kurz davor bestehen. Die rechte Unterfläche erscheint dadurch ebener als die linke. Zu bemerken wäre noch, daß das Femurrudiment besonders auf der rechten Seite groß und stark verknöchert vorhanden ist.

Becken No. 2.
(Aus dem Hamburger Museum.)

Das linke Becken.

Das Vorderende ist im Prinzip gerade abgeschnitten, der Querschnitt kreisförmig, sein Durchmesser 15 mm. Weiter nach hinten wird der Knochen von oben her zusammengedrückt, flach, dagegen nach den Seiten ausgedehnt. 50 mm vom Vorderende hat er ein Maximum der Breite von 23 mm. Von hier bis zur Mitte des Vorderendes bleibt der Knochen etwa gleich breit. Von jenem 50 mm-Punkte aus ist die Kontur des Innenrandes bis hart zum Ende des ganzen Knochens gleichmäßig konkav. Der Außenrand ist konvex, besonders stark etwa 50 mm vor dem Vorsprung, der hier sehr schwach ist.

Die Dicke des Knochens nimmt ab von vorn bis ungefähr $^{2}/_{3}$ der Länge des Vorderendes. Da ist nicht nur, wie erwähnt, eine Verflachung, sondern an der oberen Seite auch eine flach rinnenförmige Einsenkung des Knochens bemerkbar. Der Innenrand nimmt etwa 50 mm vom Vorderende aus an Schärfe zu, dann wieder etwas ab und in der Region des Vorsprunges wieder zu. Der Außenrand ist gleichmäßig gerundet. Ungefähr 35 mm vor dem Vorsprung ist eine hügelige Vorwölbung in der äußeren Hälfte der Unterseite, eine Art Vorsprung, nach unten vorhanden. Infolgedessen erscheint das Vorsprungsgebiet von außen gesehen als in 2 Höcker aufgelöst, von denen der eine (der eben erwähnte) unten und etwas weiter vorn, der andere weiter hinten und mehr oben liegt. In der Region des Vorsprunges ist die obere Fläche eben, die untere schwach konkav. Das Hinterende ist flach und hat außen einen ziemlich scharfen Rand. In ungefähr $^{3}/_{5}$ seiner Länge vom Vorsprung aus gerechnet, bildet aber der Innenrand eine Vorwölbung, so daß die im ganzen abnehmende Breite von der Mitte des Hinterendes bis zu diesem Punkte gleich (etwa 40 mm) bleibt. Hinter diesem Vorsprung nehmen Innen- und Außenrand an Schärfe ab. In der Region dieses Vorsprunges ist der Knochen auch ganz schwach nach oben gewölbt. Der starke Hinterabbruch ist 38 mm breit, 12 mm dick.

Das rechte Becken.

Der vordere Querschnitt ist nicht ganz kreisrund, sondern etwa 20 mm breit und 15 mm hoch. Das Breitenmaximum in ungefähr 50 mm Entfernung vom Vorderende beträgt 25 mm. Die Verhältnisse des Innen- und Außenrandes sind wie links, die rinnenartige Einsenkung der Oberfläche des Vorderendes schwächer als links. Dasselbe trifft für das Hinterende zu, doch findet hinter dem Höcker in $^{3}/_{5}$ der Länge des Hinterendes, wo die Breite 40 mm beträgt, noch einmal eine Verbreiterung auf 44 mm statt. In der Vorsprungsregion ist das linke Becken stärker als das rechte, sonst sind Stärkenunterschiede außer den zahlenmäßig angegebenen nicht zu bemerken.

In dem halben Becken aus dem Hamburger Naturhistorischen Museum handelt es sich um ein Glycerinpräparat, das, da die Beinhaut noch vorhanden ist, nicht ein so genaues Bild der Knochen wie bei Trockenpräparaten gibt. Das Becken — es ist das rechte — ist wie die vorher beschriebenen leicht gebogen mit einem seit-

lichen gedrungenen Fortsatz. Das Hinterende ist keulenartig verdickt und besitzt ein starkes knorpliges Ende. Die Unterseite ist fast eben mit leichten rillenförmigen Einsenkungen, die aber vielleicht im Knochen nicht vorhanden sind, sondern die sich nur als Falten der Beinhaut abheben. Von der Vorsprungsregion zieht sich auf der Oberseite ein dachartiger Rücken nach dem Innenrande des Hinterendes hinüber. Während der Innenrand vom Vorderende bis zu dieser Verdickung, wenn auch abgerundet, deutlich zu erkennen ist, so verschwindet er hier ganz und gar, und der Knochen erreicht hier, die Beinhaut eingerechnet, seine größte Dicke von 35 mm. Vom Innenrand ist der Knochen nach dem Außenrande des Hinterendes zu abgeschrägt, der hier etwas nach außen vorspringt. Hier liegt die größte Breite des Hinterendes 49 mm. Wie das hinterste Ende beschaffen ist, läßt sich des eingetrockneten Endknorpels wegen nicht genau feststellen, doch scheinen irgendwelche größere Abweichungen nicht vorzukommen. In der Region des Vorsprunges erscheint durch die Verdickung des Hinterendes und durch eine Biegung des Knochens nach oben auf der Oberseite eine flache Konkavität. Von dem konkaven Innenrande steigt der Knochen bis zum knopfartig verdickten Ende des seitlichen Vorsprunges an. Die Fläche des Endes zeigt schräg nach oben und ist fast kreisrund. Nach vorn unten besitzt der Knochen eine zweite ebenfalls rundliche Fläche, deren Gewebe sehr locker erscheint. Von dem Vorsprunge zieht der vordere Außenrand stark konkav gebogen nach vorn. Das Vorderende zeigt ungefähr auf der Hälfte eine Verjüngung bis auf 23 mm. Wie so manche Beckenknochen weist auch der vorliegende eine leicht spiralige Drehung des Vorderendes auf, und zwar ist der Innenrand nach oben gedreht worden. Auch das Vorderende besitzt eine Erhebung auf der schräg nach außen zeigenden Oberfläche von einer Dicke von 22 mm. Ganz vorn ist der Knochen abgerundet und mit einer starken Knorpelkappe versehen. Zu bemerken wäre noch, daß wegen der Beinhaut sämtliche Maße zu groß erscheinen.

In vorliegender Arbeit, die die Variabilität der Beckenknochen bei 4 Arten nord-atlantischer Bartenwale deutlich erkennen läßt, habe ich mit den eingehenden Beschreibungen dieser Skeletteile, die in der Anatomie der Cetaceen stark vernachlässigt worden sind, eine Vervollständigung unserer Kenntnisse geben wollen.

Ein Versuch, die Architektur der Spongiosa in den Knochen nach den auf ihn wirkenden Kräften zu erklären, ließ leider den gewünschten Erfolg vermissen. Angeregt durch eine Anzahl von Röntgenaufnahmen, die Dr. Otto Walckhoff von dem Femur des Menschen und der Anthropomorphen herstellte, photographierte ich einige Beckenknochen mit Röntgenstrahlen und erhielt Bilder, die die charakteristischen Trajektorien in der Spongiosa zeigten. Es ist dies um so interessanter, als es sich hier um Knochen handelt, die nur von Muskeln beansprucht werden. In der Hauptsache kommen für die Strukturverhältnisse die Muskeln in Betracht, die das Becken dauernd beanspruchen. Da ist in erster Linie der Schwanzmuskel zu nennen, der an ziemlich mehr als die hinterste Hälfte des Körpers vom Beckenknochen befestigt ist und sowohl die äußere Kante als auch beide Flächen bis zur durchschneidenden Furche bedeckt, sich also den äußersten Anheftungspunkten der großen Genitalmuskelmasse nähert. Bei den Kontraktionen dieses Muskels werden die Beckenknochen nach hinten gezogen. In entgegengesetzter, proximaler Richtung wirkt der Rumpfmuskel, der am vordersten Ende des Knochens und zum Teil an den rudimentären Femur und Tibia ansitzt. Diese Zugwirkung ist in den Aufnahmen deutlich zu erkennen. Wie nun die weiteren Muskeln, die in anderer Richtung nach innen und außen oder schräge den Knochen beanspruchen, wirken, wird sich nur feststellen lassen, wenn man ein Präparat der gesamten Beckenregion zur Verfügung hat. Bei der Formverschiedenheit der Knochen liegt es klar auf der Hand, daß die Ansatzstellen der Muskeln und die Größe der Angriffsflächen ebenfalls variieren. Ich kann also nur mitteilen, daß die Beckenknochen als geeignetes Material angesehen werden können, den Aufbau der Spongiosa an Knochen zu untersuchen, die nur durch Muskeln beansprucht werden.

Balaenoptera physalus (Finwal).

Becken No. 1.

Außenmaße				Breite		Dicke	
	R.	L.		R.	L.	R.	L.
			2/3	14,5	12,5	39	40
A B	420	430					
			1/3	43	25	14	32,5
A C	315	319					
			Vorspr.	118	101	11	13
B C	192	182					
			1/2	37	26	16	28

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
29	33	41	43	39	39	—	—	22	27

Becken No. 2.

Außenmaße				Breite		Dicke	
	R.	L.		R.	L.	R.	L.
			$^3/_4$	44,5	48	17	16
A B	444	437					
			$^1/_2$	45	40	29	29
A C	435	451					
			$^1/_4$	57	46,5	15	18
B C	132	113	Vorspr.	139,5	123,5	15	20
			$^1/_2$	12	13	3,5	9,5

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
30	40	40	21	31	37	—	—	9	35

Becken No. 3.

Außenmaße				Breite		Dicke	
	R.	L.		R.	L.	R.	L.
			$^2/_3$	42	40	20,5	23
A B	499	517					
			$^1/_3$	43	39,5	38	40
A C	362	381					
			Vorspr.	134	130	22,5	19
B C	228	236					
			$^1/_2$	38	49	33	29

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
38	51	64	31	41	36	25	26	—	—

Becken No. 4.

Außenmaße				Breite		Dicke	
	R.	L.		R.	L.	R.	L.
			2/3	40	45	12	10
A B	321	308					
			1/3	37	31	18	15
A C	245	237					
			Vorspr.	105	101	21	20
B C	149	148					
			1/2	36	44	18	17

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
29	25	50	52	26	18	32	26	—	—

Becken No. 5.

Außenmaße				Breite		Dicke	
	R.	L.		R.	L.	R.	L.
			2/3	25	25	25	25,5
A B	224	222					
			1/3	29	29,5	20	20
A C	180	176					
			Vorspr.	87,5	89	19,5	18,5
B C	116	120					
			1/2	31	27,5	18	16

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
15,5	14	24	21	10,5	13	—	—	—	—

$^{1}/_{2}$ Becken (Berlin).

Außenmaße			Breite	Dicke
	R.		R.	R.
		$^{2}/_{3}$	19	14
A B	374			
		$^{1}/_{3}$	28	19
A C	343			
		Vorspr.	108	13
B C	160			
		$^{1}/_{2}$	23	9

Konkavität

der Ränder			der Flächen	
innen	vorn	hinten	oben	unten
R.	R.	R.	R.	R.
82,5	—	33	—	62

$^{1}/_{2}$ Becken (Hamburg).

Außenmaße			Breite	Dicke
	L.		L.	L.
		$^{2}/_{3}$	19	45,5
A B	429			
		$^{1}/_{3}$	35	23
A C	291			
		Vorspr.	119	24
B C	229			
		$^{1}/_{2}$	36	29

Balaenoptera sibbaldi (Blauwal).

Becken No. 1.

Außenmaße				Breite		Dicke	
	R.	L.		R.	L.	R.	L.
			$^{2}/_{3}$	34,5	36,5	15	16,5
A B	225	227					
			$^{1}/_{3}$	55	54	15	13
A C	203	196					
			Vorspr.	127	128	15,5	16
B C	154	152					
			$^{1}/_{2}$	43	43	15	15

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
22	28	17	12	20	24	—	—	—	—

Becken No. 2.

Außenmaße	R.	L.
A B	386	395
A C	263	298
B C	259	255

	Breite R.	Breite L.	Dicke R.	Dicke L.
2/3	36	25	17	17
1/3	51	44	13	16
Vorspr.	155	161	13	18
1/2	56	54	14	16

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
38	50	31	27	35	41	—	—	—	29

Becken No. 3.

Außenmaße	R.	L.
A B	431	457
A C	352	350
B C	184	211

	Breite R.	Breite L.	Dicke R.	Dicke L.
2/3	39	36	24	26
1/3	48	48	16	21
Vorspr.	104	111	13	23
1/2	31	39	20	22

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
49	49	18	23	6	11	36	36	14	7

Balaenoptera borealis (Seihwal).

		Außenmaße						Breite								Dicke							
		A B		A C		B C		2/3		1/3		Vorspr.		1/2		2/3		1/3		Vorspr.		1/2	
		R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
1.	♂	215	214	108	118	128	132	27	30,5	22	24,5	25,5	32,5	26,5	23	15	16	18	18	29	33	13	16
2.	„	217	245	91,5	119	140	157	30,5	27	19,5	19	25,5	32	19	19	12	13	15	19	25,5	27,5	13,5	13,5
3.	„	247	240	135	122	119	121,5	28	29,5	21	25	28	28	21	21,5	14,5	14	17	18	26	22,5	17,5	16
4.	„	206	210	99	89	134	137	31,5	30,5	27,5	29	30	36,5	19,5	24	14,5	15	16	14	23	20	19,5	15,5
5.	„	289	270	138	131	161	152	25	22	18	18,5	24	28	31	29	12	13	18	19,5	26,5	25,5	23	27
6.	„	240	243	105	105	150	155	10	11	14	17,5	31	31	19	20	22	29,5	19	18	15,5	17	17	20
7.	♀	279	290	171	185	139	133	22	23,5	25	28	44	41,5	31,5	35	10	9	10	10,5	15	17	13	13
8.	„	218	226	139	138	117	122,5	20	20,5	23	24,5	49	50	27	25,5	14	14	13,5	13	11	13	14,5	13
9.	„	287	285	187	188	130,5	128	26	28	31,5	32	49	46	36	38	14,5	12	13	14	13,5	17	15,5	18
10.	„	273	282	174	171	138	137	24	23	28,5	27	56	52	43	47	13,5	14	16	15	20	20	18	16,5
11.	„	182	183	133	119	69	80	13	16,5	14,5	17	32	31	20	23	11,5	11,5	8,5	9	10,5	11	11	10
12.	„	260	270	157	160	127	151	20	21	23	23,5	39	41	28,5	25	6	6	11	11	15	18	16	21
13.	„	222	213	141	147	131	110,5	21,5	19	24	25	43	42	25	25,5	9,5	8,5	13	11	18	13	18	16,5

Megaptera boops (Buckelwal).

Becken No. 1.

Außenmaße				Breite		Dicke	
	R.	L.		R.	L.	R.	L.
			2/3	21	23	14	14,5
A B	338	331					
			1/3	38,5	42	8	9
A C	216	232					
			Vorspr.	82	86	8,5	8
B C	192	170					
			1/2	58,5	63	9	12

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
44	49	20	12	—	—	—	—	19	18

Becken No. 2.

Außenmaße				Breite		Dicke	
	R.	L.		R.	L.	R.	L.
			2/3	24	21	12	11
A B	351	343					
			1/3	30	28	13	10
A C	268	268					
			Vorspr.	56	52	16	17
B C	189	179					
			1/2	36	38	10	11

Konkavität

der Ränder						der Flächen			
innen		vorn		hinten		oben		unten	
R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
93	104	—	—	5	—	21?	15?	9?	10?

$^{1}/_{2}$ Becken (Hamburg).

Außenmaße			Breite	Dicke
	R.		R.	R.
		$^{2}/_{3}$	27	20
A B	265			
		$^{1}/_{3}$	24	15
A C	147			
		Vorspr.	64	20
B C	152			
		$^{1}/_{2}$	44	35

Literaturverzeichnis.

Abel, O., Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen, Wien 1907.

Albers, Icones ad illustrandam Anatomen comparatam, 1818.

Camerano, L., Ricerche intorno alla struttura della mano e delle ossa pelviche nella Balaenoptera musculus, in: Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 32, Disp. 5a, Torino 1897.

Cuvier, G., Recherches sur les Ossemens fossiles, Vol. 5, 1, 1823.

Delage, Yves, Histoire du Balaenoptera musculus échoué sur la plage de Langrune, in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 3, Suppl. 1885.

Dubar, J., Ostéographie de la Baleine échouée à l'Est du port d'Ostende le 4. Novembre 1827, Bruxelles 1828.

Eschricht, D. F. og J. Reinhardt, Om Nordvhalen (Balaena mysticetus L.) navnlig med Hensyn til dens ydre og indre Særkjender, in: Dansk. Vidensk. Selskab Skr. (5), Vol. 5, 1861. — Reprinted Ray Society 1866.

Flower, W. H., Notes on the skeletons of Whales in the principal Museums of Holland and Belgium etc., in: Proc. zool. Soc. London, 1864.

—, Observations upon a Fin-Whale (Physalus antiquorum, Gray), recently stranded in Pevensey Bay, ibid., 1865.

—, Einleitung in die Osteologie der Säugetiere, 1888.

Gebhardt, W., Auf welche Art der Beanspruchung reagiert der Knochen jeweils mit der Ausbildung einer entsprechenden Architektur? in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 16, 1903.

Gervais, P. et P. J. van Beneden, Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles, Paris 1880.

HUNTER, JOHN, Observations on the structure and oeconomy of Whales, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1787, Vol. 77, übersetzt, in: GOTTLOB SCHNEIDER, Naturgeschichte der Wallfische, Leipzig.

HUXLEY, Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere (deutsche Übersetzung von F. RATZEL), Breslau 1873.

KNAUFF, Ueber die Anatomie der Beckenregion beim Braunfisch (Phocaena communis LESS), in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 40, 1905.

VAN DER LINDEN, Notice sur un squelette de Baleinoptère exposé à Bruxelles en Juin et Juillet, Bruxelles 1828.

LECHE, W., Die Säugetiere, in: BRONN, Klass. Ordn. Thier-Reich.

MAYER, Beiträge zur Anatomie des Delphins, in: TIEDEMANN u. TREVIRANUS, Ztschr. Physiol. 1835.

MERCK, HENRY, Mémoire sur les Cétacés, in: Mém. Soc. Sc. phys. Lausanne, Vol. 2, 1789.

PANDER und D'ALTON, Skelett der Cetaceen, 1827.

RAPP, W., Die Cetaceen zoologisch-anatomisch dargestellt, Stuttgart und Tübingen 1837.

ROSENTHAL und HORNSCHUCH, Epistola de Balaenopteris quibusdam ventre sulcato distinctis, Gryphiae 1825.

RUDOLPHI, K. A., Einige anatomische Bemerkungen über Balaena rostrata, in: Abh. Akad. Wiss. Berlin aus den Jahren 1820—1821, Berlin 1822.

—, Ueber Balaena longimana, ibid. aus dem Jahre 1829, Berlin 1832.

STRUTHERS, J., On some points in the anatomy of a Great Fin-Whale (Balaenoptera musculus), in: Journ. Anat. Physiol., Vol. 6, 1871—1872.

—, On the bones, articulations and muscles of the rudimentary hind-limb of the Greenland Right-Whale (Balaena mysticetus), ibid., Vol. 15, 1881.

—, On some points in the anatomy of a Megaptera longimana, ibid., Vol. 22, 1887—1888.

—, On the rudimentary hind-limb of a Great Fin-Whale (Balaenoptera musculus) in comparison with those of the Humpback-Whale and the Greenland Right-Whale, ibid., Vol. 27, London 1893.

WALCKHOFF, OTTO, in: Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Herausgegeben von SELENKA, Heft 9.

WEBER, M., Die Säugetiere, Jena 1904.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 19.

Fig. 1. *Balaenoptera physalus* (Finwal). ♂. Ventrale Ansicht. ca. $^3/_{10}$: 1.

Fig. 2. *Balaenoptera physalus* (Finwal). ♀. Ventrale Ansicht. ca. $^3/_{10}$: 1.

Fig. 3. *Balaenoptera physalus* (Finwal). ♀. Ventrale Ansicht. ca. $^3/_{10}$: 1.

Fig. 4. *Balaenoptera physalus* (Finwal). ♀. Rechtes Becken. Dorsale Ansicht. ca. $^2/_5$: 1.

Fig. 5. *Balaenoptera sibbaldi* (Blauwal). ♀. Ventrale Ansicht. ca. $^1/_3$: 1.

Tafel 20.

Fig. 6. *Balaenoptera sibbaldi* (Blauwal). ♀. Dorsale Ansicht. ca. $^1/_4$: 1.

Fig. 7. Das Becken Fig. 6 von innen gesehen.

Fig. 8. *Megaptera boops* (Buckelwal). Dorsale Ansicht. ca. $^1/_3$: 1

Fig. 9—14. *Balaenoptera borealis* (Seihwal). ♂. Dorsale Ansicht ca. $^1/_6$: 1.

Fig. 15—20. *Balaenoptera borealis* (Seihwal). ♀. Dorsale Ansicht. ca. $^1/_6$: 1.



Augustin. Verlag von Gustav Fischer in Jena. J. B. Obernetter, München, reprod.



Augustin.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

J. B. Obernetter, München, reprod.

II. Nachtrag zu „Bienen Afrikas".

Von

Dr. **H. Friese,** Schwerin i. M.

Indem ich auf die Einleitung des I. Nachtrages [1]) zu meinen „Bienen Afrikas" verweise, möchte ich heute noch auf eine Erscheinung aufmerksam machen, die nirgends so auffallend hervortritt wie bei den süd-afrikanischen Bienenarten. Ich meine das spärliche Auftreten der Individuen in besagter Gegend und die geringe Zahl von Exemplaren, die uns Bearbeitern vorgelegt worden. Diese geringe Anzahl von Bienen erschwert die systematische Anordnung um so mehr, als auch der große Dimorphismus der Geschlechter weiter hindernd eingreift. Ferner tritt infolge der langen Trockenzeit dort oft eine solche Dürre ein, daß die Bienen nicht ausschlüpfen und so 2—3 und mehr Jahre als Imagines den eintretenden Regen erwarten, bevor sie auskriechen können und Blumennahrung finden. Hierdurch hat sich eine eigentümliche Art der Trockenstarre ausgebildet, infolgedessen die Tierchen ohne Schaden zu nehmen jahrelang als Imagines in ihren Zellen (Kokons) auf die feuchte Jahreszeit warten können. Diese Fähigkeit ist übrigens auch in Europa insofern vorbereitet, als ein kleiner Bruchteil der Zelleninsassen auch bis zu 2 Jahren überliegt und so besonders bei Katastrophen die Erhaltung der Art sicherstellt.

---

1) Man vgl. Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., 1911, p. 651—670 u. 671—678, sowie Arch. Naturg., 1912, p. 181—189.

(*Trachusa-* und *Osmia aurulenta*-Nester bei Goseck und Naumburg.)

Prosopis braunsi var. nigricans n. var. ♂.

♂. Abdomen bis auf den Basalrand von Segment 1 schwarz.
♂ mehrfach von Smithfield in Kapland, Kannemeyer leg. Kap-Museum.

Prosopis junodi Friese. ♂.

1911. *Pr. j.* Friese, ♀, in: Arch. Naturg., p. 131.

♂ wie ♀, aber Gesicht in größerer Ausdehnung gelb und zwar der Mittelstreifen derart verbreitert, daß nur die schwarzen Seitenränder des Clypeus bestehen bleiben, Segment 1—2 zeigen am Endrande jederseits eine ziemlich breite und lange Haarfransenbinde (NB. die auch beim ♀ vorhanden sind, wie mir 2 frisch gefangene Exemplare beweisen), Segmentränder 2—6 sehr breit häutig gelbbraun. L. 8 mm, Br. 2 mm.

1 ♂ von Natal, 2 ♀♀ vom Kap-Museum (Lightfoot).

Süd-Afrika.

Prosopis lineaticeps n. sp. ♀.

Der *Pr. aterrima* Friese nahestehend, aber Gesicht schwarz, nur an der inneren Orbita eine feine gelbliche Randlinie; Collare wulstig, ganz schwarz.

♀. Schwarz, nur Calli humeral. und Segment 1—2 jederseits weiß gefranst, wie *Pr. aterrima*, aber Gesicht doppelt so lang wie am Ende breit (bei *Pr. aterrima* ca. $1^1/_2$ so lang wie breit), oben fein längsrunzlig mit undeutlichen Punkten und matt, Clypeus feiner und zerstreut punktiert, vor dem Ende mit eingedrückter Grube, innerer Augenrand mit feiner gelblicher Längslinie. Antenne braun, unten hellbraun, Schaft schwarz. Thorax grob punktiert, ganz schwarz, Area grob verworren gerunzelt, hintere Thoraxwand schwach weißlich behaart. Abdomen schwarz, punktiert, Segment 1 etwas gröber, 1—2 am Endrande jederseits mit weißen Fransenbinden. Ventralseite mehr oder weniger braun gefärbt. Beine schwarzbraun, ohne gelbliche Flecken, Calcar gelblich. Flügel getrübt, Adern und Tegulae braun, Tegulae vorn mit gelbem Fleck. L. $6^1/_2$ mm, Br. $1^1/_2$ mm.

♀ vom Kapland, WARTMANN leg.
Süd-Afrika.

Prosopis longula n. sp. ♂.

Wie *Pr. atriceps* FRIESE, aber Antennenschaft schwarz, einfach, Mandibel und Labrum weiß.

♂. Schwarz, Kopf und Thorax punktiert, fast matt, Gesicht gelbweiß, stark verjüngt, doppelt so lang wie am Ende breit, Gelbfärbung am inneren Augenrand bis zur Ocellenhöhe hinaufsteigend. Antenne defekt, Schaft schwarz, Geißelglied 1—2 rotgelb (3—12 fehlend). Collare weißfilzig, Area sehr grob gerunzelt und dadurch stark gegen die Umgebung hervortretend. Abdomen undeutlich skulpturiert, matt, Segment 1 mit einzelnen sehr feinen Punkten; Ventralsegmente ebenso. Beine schwarz, Knie, alle Tarsen und Tibia I gelbweiß, Calcar weißlich. Flügel hyalin, Adern und Tegulae schwarzbraun. L. 4½ mm, Br. 1 mm.

1 ♂ von Bulawayo, Rhodesia, am 28. September 1912, G. ARNOLD leg. — Rhodesia-Museum.
Süd-Afrika.

Prosopis leucolippa n. sp. ♂.

Wie *Pr. longula* FRIESE, aber der schwarze Antennenschaft vorn weißgelb, Antenne auffallend dick und gekerbt erscheinend, Calli hum. und Tegula weißgelb.

♂. Schwarz, Kopf und Thorax fast runzlig punktiert, matt, Gesicht gelbweiß, auch zwischen den Antennen weit nach oben reichend, Mandibel, Labrum und Antennenschaft vorn gelbweiß. Antenne rot, nur der Schaft hinten schwarzbraun, Antennenglieder stark gerundet, daher die Antenne gekerbt erscheinend. Collare dicht weißfilzig, Tegulaehälfte hinten weiß. Abdomen matt, Segment 1—2 deutlich und ziemlich grob punktiert, 3—7 äußerst fein skulpturiert. Ventralsegmente äußerst fein skulpturiert matt. Beine schwarzbraun, Tibien und Tarsen gelbweiß, Tibia mitten mehr oder weniger schwarz geringelt. Flügel hyalin, Adern und Tegulae schwarzbraun, Tegulae vorn größtenteils weiß. L. 4½ mm, Br. 1 mm.

1 ♂ von Grootfontein, Deutsch Südwest-Afrika, VOLKMANN leg.

Prosopis alfkeni n. sp. ♂.

Der *Pr. atriceps* FRIESE, ♂ täuschend ähnlich, aber Kopf, Thorax und Segment 1—2 grob punktiert, Antennenschaft einfach.

♂. Schwarz, fein und spärlich weiß behaart, Gesicht bis über die Antennenbasis gelbweiß, deutlich und grob punktiert, Antenne sehr lang, braun, erreichen das Scutellum, Schaft einfach und schwarz, Geißel unten heller braun. Kopf und Thorax grob runzlig punktiert, etwas glänzend, Collare schwarz, aber dicht weiß behaart; Area grob längsrunzlig, aber kaum gegen die Umgebung abstechend, Segment 1—2 grob und dicht, fast runzlig punktiert, etwas glänzend, mit feiner Fransenbinde auf den Endrändern, 3—6 äußerst fein und kaum auffallend skulpturiert. Ventralsegmente fast glatt, glänzend. Beine schwarz, mit gelben Knien und Tarsen, Tibia I ganz gelblich. Flügel hyalin, Adern und Tegulae schwarzbraun, Tegulae vorn mit gelbem Fleck. L. $4^1/_2$ mm, Br. 1 mm.

2 ♂♂ von Bulawayo (Rhodesia), am 28. September 1912, G. Arnold leg.

Rhodesia-Museum. Süd-Afrika.

Prosopis arnoldi n. sp. ♂.

Wie *Pr. alfkeni* Friese, aber Mandibel, Labrum, Antenne und Beine rot, Gesicht nur bis zur Antennenbasis gelb.

♂. Schwarz, spärlich weißfilzig behaart, Kopf und Thorax grobrunzlig punktiert, Kopf und Collare dicht weißfilzig behaart, Gesicht gelb, aber nur bis zur Antennenbasis hinauf, Stirnschildchen gelb, die Gelbfärbung zapfenartig zwischen die Antennen reichend, Mandibeln und Labrum rot; Antenne rot, Schaft gebogen und vorn gelb; Area grob gerunzelt und scharf erhaben gerandet, kahl, aber die Umgebung weißlich behaart. Segment 1—2 sehr grob und spärlich punktiert, Endrand weiß gefranst, 3—7 äußerst fein skulpturiert, fein weißhaarig. Ventralsegmente fein skulpturiert, glänzend und braun. Beine rot, Tibienbasis und Tarsenglied 1 der Beine II und III weißgelb. Flügel hyalin, Adern und Tegulae schwarzbraun, Tegulae vorn mit kleinem gelbem Fleck. L. 6 mm, Br. $1^1/_4$ mm.

2 ♂♂ von Bulawayo, Rhodesia, am 28. September 1912, G. Arnold leg. Süd-Afrika.

Nomioides (Cellaria) arnoldi n. sp. ♀.

Wie *Nomioides pulchellus* Schenck (Europa), aber etwas größer, schwarz, mit gelben Binden und kurz gestielter Cubitalzelle 2.

♀. Schwarz, kaum noch gelblich behaart, Kopf und Thorax sehr dicht und äußerst fein gerunzelt wie bei *pulchellus;* Clypeus vorstehend, sonst kurz, rundlich und gelb mit 2 runden, schwarzen

Punkten. Mandibelende und Labrum rötlich, ein Fleck seitlich vom Clypeus gelb; Antenne schwarzbraun, unten rötlich, Schaft vorn gelb (= 1/3 der Antennenlänge), innere Orbita beim oberen Drittel eingebuchtet. Collare und Calli hum. gelb, eine Binde bildend, Area einfach und wie der Thorax skulpturiert. Abdomen äußerst fein runzlig punktiert, ganz matt, Segment 1 auf der Scheibe mit länglich viereckigem gelbem Fleck, jederseits daneben mit rundlichem gelbem Fleck, 2—5 mit gelber Basalbinde, die auf 2 und 3 mehr oder weniger unterbrochen ist, 6 rötlich, kahl (ohne Furche). Ventralsegmente braun, etwas gefranst. Beine gelb, Coxa, Trochanter und Femur bis auf die Spitze schwarz. Tibien mehr oder weniger schwarzbraun gefleckt oder geringelt, Scopa kräftig und weiß. Flügel hyalin, Adern gelblich, Tegulae gelb. L. 4 mm, Br. 1 mm.

6 ♀♀ von Bulawayo, Rhodesia, am 26. Dezember 1912, G. Arnold leg. (Rhodesia Museum).

Süd-Afrika.

Cellaria n. subgen.

Körperbau genau wie bei *Nomioides*, sowohl in Form und Farbe, nur Grundfarbe schwarz und die Zeichnungen scharf gelb. Cubitalzelle 2 oben deutlich gestielt, der Stiel nimmt 1/4—1/3 der Zellenhöhe ein und ist bei allen Exemplaren gleich gebildet. L. 4 mm, Br. 1 mm.

♂ unbekannt.

Nur 1 Art bekannt, Süd-Afrika.

Poecilomelitta n. gen. (Nur ♀.)

Poecilomelitta ist eine fast unbehaarte Bienengattung, die lebhaft an die kleinen südamerikanischen Arten von *Camptopoeum* erinnert, aber 3 Cubitalzellen aufweist und kurze Mundteile wie *Andrena* hat und so den stark gelb gezeichneten Arten vom Subgenus *Epimethea* (*Panurginus*) nahe steht.

♀. Körper ziemlich breit, besonders das Abdomen, welches viel breiter als der Thorax ist. Flügel kurz, erreichen kaum das 5. Segment, Radialzelle langgestreckt, abgestutzt mit deutlichem Anhang, Ende also vom Flügelrande entfernt liegend, mit 3 Cubitalzellen, die erste so groß wie die 2. und 3., die 2. am kleinsten, 2. Cubitalquerader nach außen ausgebogen, Discoidalqueradern münden etwas vor der 1. und 2. Cubitalquerader (beide Arten stimmen darin nicht genau überein).

Mundteile kurz, einfach [1]), Zunge kurz, dreieckig, Labialpalpen nicht sichtbar. Maxillarpalpen 6gliedrig, sehr dünn, alle Glieder fast gleichlang. Maxille kurz, breit und lappenförmig. Antenne wie bei *Camptopoeum* kurz mit langem Schaft, Scopa sehr dünn und spärlich, Tibia und Metatarsus einfach, nicht verbreitert; Segment 6 mit breiter, dreieckiger, kahler Analplatte wie bei *Andrena*. L. $6\frac{1}{2}$—7 mm, Br. d. Abdom. fast 2 mm.

Südwest-Afrika.

Poecilomelitta flavida n. sp. ♀.

Wie *Camptopoeum flaviventre* Friese von Argentina, aber Vorderflügel mit 3 Cubitalzellen und kurzen Mundteilen (*Andrena*).

♀. Gelb, bis gelblich, Kopf und Thorax sehr dicht, fast runzlig punktiert, matt, Kopf viel breiter als lang (ca. $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$), Gesicht gewölbt, Clypeus ca. 2mal so breit wie lang, vorn ausgerandet, in der gewölbten Ausrandung sitzt das rotgelbe Labrum, Mandibel rotgelb. Schwarz sind nur: der hintere Kopfrand, 2 breite zackige Streifen von diesem über das seitliche Ocell zur Antennenbasis, ferner 2 längliche, vertiefte, viereckige Flecken zwischen diesen zackigen Streifen und dem inneren Augenrand. Antenne rotgelb, oben braun, Schaft vorn breit gelb und $\frac{1}{3}$ der Antennenlänge ausmachend. Mesonotum schwarzbraun mit 4 gelben Längsstreifen, Scutellum gelb, mitten mit dreieckigem, schwarzem Fleck, ebenso die Basalzone der Area schwarz und grob gerunzelt. Abdomen mit schwarzbraunen Flecken. Abdomen sehr dicht und fein runzlig punktiert, matt, nur seitlich und dem Ende zu lang behaart, Segmente an der Basis mehr oder weniger schwarzbraun, auf Segment 1 mit 3 rundlichen Flecken, 5—6 lang rotgelb befranst, 6 mit großer, kahler, dreieckiger Analplatte. Ventralsegmente zerstreut punktiert, glänzend, mit mehr oder weniger großen braunen Flecken, schwach rotgelb gefranst. Beine gelb, Coxa, Trochanter und Femurbasis dunkelbraun, Femur II nach unten scharf gekantet, Scopa dünn, weißlich. Flügel hyalin, Rand kaum getrübt, Adern und Tegulae gelblich. L. $6\frac{1}{2}$—7 mm, Br. des Abdom. fast 2 mm.

2 ♀♀ von Grootfontein, Deutsch Südwest-Afrika; Volkmann leg.

1) Soweit bei den getrockneten und stark defekten Exemplaren noch erkennbar.

Poecilomelitta fuliginosa n. sp. ♀.

In Form und Größe wie *P. flavida*, aber ohne gelbe Zeichnungen, einfarbig schwarzbraun.

♀. Schwarzbraun bis braun, schwach weißlich behaart. Kopf und Thorax spärlich punktiert, glänzend, Kopf breiter als lang ($1^1/_4$). Clypeus spärlich und gröber punktiert, in der Ausrandung vorn sitzt das Labrum, welches vorn breiter als hinten ist, sonst aber gerundet viereckig ist. Antenne fast hellbraun; Area fein punktiert, fast runzlig, nicht abstechend gegen die Umgebung. Abdomen fein punktiert, glänzend, Segmente mit breiten, fast glatten, häutigen Endrändern, Segment 5 lang rotgelb behaart, Analplatte (6) breit, dreieckig und kahl. Ventralsegmente ebenfalls fein punktiert, 4—5 lang gelbbraun behaart. Beine schwarzbraun, gelblich behaart, Scopa dünn und gelblich, Metatarsus sehr schmal, nur $^2/_3$ der Tibienbreite erreichend, nach oben in dornartigen Haarschopf ausgezogen. Flügel hyalin, Adern und Tegulae gelblich. L. $6^1/_2$—7 mm, Br. d. Abdom. fast 2 mm.

2 ♀♀ von Grootfontein, Deutsch Südwest-Afrika, Volkmann leg.

Melitta rufipes n. sp. ♂.

Der *M. schultzei* Friese von Süd-Afrika ähnlich (auch der *M. melanura* Nyl. von Nord-Europa), aber Abdomen mit Segmentbinden, Wangen deutlich und mit rotgelben Tarsen wie Tibien III.

♂. Schwarz, gelbbraun behaart. Kopf punktiert, stellenweise gerunzelt, etwas glänzend, Clypeus gröber punktiert, mit glatter Endhälfte, Wangen deutlich, glatt, glänzend, $^1/_2$ so lang wie die Mandibelbasis breit, Mandibelendhälfte rotbraun. Antenne schwarz, unten rotgelb, 2. Geißelglied viel kürzer als 3., 3. und folgende fast 2mal so lang wie breit. Thorax sehr fein gerunzelt, matt mit einzelnen flachen Punkten, Area fast glatt, glänzend. Abdomen fein netzartig gerunzelt, Segment 1—2 mit haartragenden Punkten, 1—2 gelbbraun, 3—6 kurz schwarz behaart, 2—6 mit gelben Fransen, Endhälfte von 6 rot, rotgelb behaart, 7 schmal und am Ende ausgeschnitten. Ventralsegmente fein quergerunzelt, glänzend, mit einzelnen haartragenden Punkten und braunen häutigen Endrändern, 6 rotgelb mit seitlich stark erhabenen Rändern. Beine schwarz, Tarsen mehr oder weniger rotgelb, Tibien III rotgelb, Metatarsus an der oberen Kante schwarzbraun behaart. Flügel getrübt mit

dunklem Rande. Adern und Tegulae gelbbraun. L. 9—10 mm, Br. $3^1/_4$ mm.

1 ♂ von Cradock im Kapland, Wartmann leg.

Süd-Afrika.

Melitta longicornis n. sp. ♂, ♀.

Der *M. dimidiata var. hungarica* Mocr. sehr ähnlich, aber Wangen deutlich, ♀ mit rotgelben Tarsen und Tibien III, ♂ mit fast quadratischen Wangen, sehr langen Antennen, deren Glieder viel länger als breit sind.

♀. Schwarz, dicht gelbbraun behaart, Kopf und Thorax grob runzlig punktiert, die einzelnen Unebenheiten äußerst fein quergerunzelt, ganz matt; Clypeus glatt, glänzend, einzeln grob punktiert, Gesicht lang gelblich behaart, Wangen glatt, glänzend, ca. $^1/_2$ so lang wie breit, Antenne schwarz, unten braun (bei diesem ♀ verkrüppelt und nur 7gliederig). Mesonotum dicht und fast rotgelb behaart, Behaarung auf der Scheibe mit vielen schwarzen Haaren vermischt; Area gerunzelt, matt. Abdomen flach runzlig punktiert, fast matt, Segmente 1—3 dicht und ziemlich lang gelblich behaart, 4—6 kurz schwarz behaart, 1—4 am Rande mit dichten helleren Fransenbinden, 5—6 schwarz behaart; Unterseite weiß behaart, besonders die Brust sehr lang behaart. Ventralsegmente grob runzlig punktiert, sehr lang und dicht weiß gefranst, 5—6 gelblich behaart. Beine braun, Tarsen rotgelb, Tibien rotgelb mit rotgelber Scopa, Penicillus schwarz. Flügel getrübt, Adern und Tegulae braun. L. 14—15 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

Hierher gehört offenbar auch die von mir zu *Melitta dimidiata* gestellte Varietät *capensis* (Bienen Afrikas, p. 183) mit roten Segmenten (1—3) von Kl.-Namaland und von Willowmore. Die Frage läßt sich aber erst nach Bekanntwerden des Männchens endgültig entscheiden.

♂ wie ♀, aber mehr weißlich behaart, Antenne sehr lang, erreicht fast das Thoraxende, Geißelglied 2 viel kürzer als 3, drittes und folgende fast doppelt so lang wie breit; Ventralsegment 6 schwarzbraun behaart. Beine schwarz, bis schwarzbraun, weißlich behaart, Tibia III und alle Tarsen innen rotgelb behaart, Calcar rotgelb. Flügel hyalin, bis auf die Flügel und Beinfärbung also gut mit dem ♀ übereinstimmend. L. 12—13 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

1 ♀ von Natal, 1 ♂ von Henkries (Buschmannland).

Süd-Afrika.

Es ist fraglich, ob die beiden folgenden Arten wirklich zur Gattung *Rhinochaetula* gehören. Ich stelle sie nur infolge des gleichen Flügelgeäders wie des Habitus vorläufig hierher.

***Rhinochaetula* (?) *armatipes* n. sp. ♂.**

In Form und Habitus der *Melitta schultzei* Friese und *M. rufipes* Friese von Süd-Afrika ähnlich, aber Flügel mit nur 2 Cubitalzellen, deren 2. beide Discoidalqueradern aufnimmt; Beine paradox bewehrt.

♂. Schwarz, schwach gelblich-weiß behaart, Kopf und Thorax nicht dicht punktiert, nur stellenweise runzlig punktiert, Kopf vorn und seitlich lang und dicht schneeweiß behaart, Antenne schwarz, unten sehr ausgedehnt gelb; Kopf breiter als lang, Wangen linear; Scutellum ganz einzeln punktiert, Area mit längsgerunzelter Basis. Abdomen flach runzlig punktiert, Runzeln wieder äußerst fein quergerunzelt, Segment 1—6 lang abstehend behaart, dem Rande zu dichter behaart, 7 dreieckig zugespitzt mit glatter, gewölbter Scheibe, am Ende mit braunem Haarbüschel. Ventralsegmente glänzend, gefranst, aber uneben, mitten kielartig erhaben, daneben jederseits flach eingedrückt, 7. dornartig verlängert und von oben als schwarzer Dorn sichtbar. Beine schwarz, alle Tarsen und Tibia I vorne rotgelb, Beine I einfach, II mit stark verdicktem Femur und Tibia, Calcar als schwarzer, stumpfer Dorn abstehend, Tarsenglied 1 breiter und länger als die Tibia, lappenartig nach innen verbreitert und hier in scharfer Kante umgebogen, Tarsenglied 2—5 winzig klein; Beine III mit breitem, verdicktem Femur, das unten gekantet und borstig behaart ist, Tibia dünn, infolge tiefer Ausrandung vor dem Ende plötzlich und stark verbreitert, hakenartig vorstehend, am Ende wieder normal, beide Calcaria weiß, Metatarsus verbreitert, blasig aufgetrieben, unten kantig und durch rotgelbe Farbe auffallend. Flügel fast hyalin, Adern und Tegulae braun. L. 10 mm, Br. 3 mm.

1 ♂ von Kl.-Namaland.

Süd-Afrika.

Kann das ♂ zu *Rh. plumipes* Friese sein!

***Rhinochaetula capensis* n. sp. ♂.**

Der *Rh. armatipes* Friese sehr ähnlich, aber Tarsen II normal, Tilia III anders geformt, Tarsen braun.

♂. Schwarz, ganz wie *Rh. armaticeps* gebildet, aber Kopf kurz grau behaart, Segment 1—6 weißlich behaart, aber 4—6 dem Endrande zu braun behaart, 7. jederseits am Ende gelbbraun bebüschelt. Ventralsegmente schwach behaart, 7. gerundet, kahl, aber am Rande

lang gelbbraun gefranst. Beine schwarz bis schwarzbraun, Beine I und II einfach mit braunen Tarsen, III mit stark verdickten Schenkeln und stark nach innen verbreiterten, fast quadratischen Tibien, die so breit wie lang sind, Calcaria weißlich, Metatarsus braun, beulig aufgetrieben, unten behaart. Flügel getrübt, mit dunklerem Rande, Adern und Tegulae gelbbraun. L. 10 mm, Br. 3 mm.

1 ♂ von Kapstadt, Kapland.

Süd-Afrika.

(Kann das ♂ zu *Rh. lativentris* sein!)

Anthophora gigantea n. sp. ♀.

Die größte süd-afrikanische *Anthophora*-Art, auch fast so groß wie *A. hispanica* F. von Süd-Europa und der *A. hirtiventris* Friese von Kl.-Namaqualand nahe stehend.

♀. Schwarz, dicht und lang gelbbraun behaart, Kopf und Thorax grob runzlig punktiert, Kopf oft braun bis schwarzbraun behaart, oft aber auch rein gelbbraun behaart, Clypeus stark vorgewölbt, meist mit rotbrauner Scheibe, etwas zurückgezogen, kurz vor dem Endrand aufgebogen, der Endrand schräg abgestutzt; Mandibel rotbraun, Labrum grobhöckerig gerunzelt. Antenne schwarz, nur der Schaft mit rotbraunen Rändern, 2. Geißelglied $= 3 + 4 + 5$. Thorax sehr dicht behaart, in frischen Exemplaren mit fast rostroten Haaren. Abdomen punktiert, glänzend, Segment 1 lang gelbbraun behaart, 2—4 nur am Endrand lang und anliegend gelbbraun behaart, sonst sehr fein und kurz gelblich befilzt, 5 dicht rostrot bebürstet, 6 braun behaart, mit schmaler paralleler, kahler Analplatte. Ventralsegmente rotbraun, schwarz gefranst, seitlich mit gelblichen Fransen. Beine schwarzbraun, schwarz behaart, Tibia II außen gelblich behaart, Scopa stark entwickelt und gelbbraun, auf Metatarsus mit schwarzbrauner Endhälfte und ebenso gefärbtem Penicillus, Calcar schwarz. Flügel getrübt, mit gebräuntem Endrand, Adern und Tegulae schwarz. L. 19 mm, Br. $7^1/_2$ mm.

Einige ♀♀ von Jackals Water in Buschmansland (Lightfoot), im Kap-Museum.

Kann sehr wohl das ♀ zu *A. hirtiventris* Friese von Kl.-Namaqualand sein.

Osmaia namaquaensis n. sp. ♂.

Wie *O. similis*, aber kleiner. Abdomen hellbandiert, aber ohne rotgelbe Behaarung am Ende.

♀. Schwarz, weißlich behaart, Kopf und Thorax oben dicht gelbbraun behaart; Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, matt, Clypeus mit glattem, glänzendem Mittelfeld und krenuliertem Vorderrand, der auch lang rotgelb behaart ist, Mandibel braun; Antenne sehr kurz, kaum von Kopflänge, plattgedrückt und vom 4. Geißelglied stark verbreitert. Thorax fast verworren gerunzelt, ganz matt; Area glatt, glänzend. Abdomen fein, fast runzlig punktiert, schwach glänzend, Segmentränder breit braun gefärbt und gelblich gefranst, die Fransen beim Exemplar undeutlich erhalten, 6 kahl. Scopa dünn rotgelb, nur auf der Endhälfte der Segmente deutlich. Beine schwarz, Tarsen 2—5 rotgelb, Calcar rotgelb, weißlich behaart. Flügel getrübt, mit dunklem Rande, Adern braun, Tegulae rotgelb, Tegulae einzeln punktiert, glänzend. L. 9 mm, Br. $2^3/_4$ mm.

1 ♀ von Namaqua (Buschmannland).

Kapland.

Süd-Afrika.

Osmia atrorufa n. sp. ♀.

Durch die überall schwarzbraune Behaarung auffallend.

♀. Schwarz, überall schwarzbraun behaart, Kopf punktiert, aber ungleich dicht, matt, Gesicht fast runzlig punktiert, lang schwarzbraun behaart, Clypeus gewölbt, dicht runzlig punktiert, mit kahlem, aufgeworfenem Vorderrand, der mitten eingedrückt ist und hier jederseits einen Büschel roter Haare trägt; Mandibelmitte rot, sonst 3zähnig; Antenne schwarzbraun, sehr kurz und plattgedrückt, Glieder breiter als lang, nur 1. Geißelglied und Endglied länger als breit. Thorax dicht runzlig punktiert, matt, Area sehr fein gerunzelt. Abdomen grob punktiert, mit rotbraunen Endrändern, die schwarzbraune Fransen tragen, 6. kurz rotgelb behaart. Scopa rotgelb, kräftig. Beine schwarz, schwarzbraun behaart, Calcar rot, Tarsen rotbraun, rotgelb behaart. Flügel stark getrübt, mit dunklem Rande, Adern braun, Tegulae schwarzbraun, einzeln und fein punktiert, glänzend. L. $11^1/_2$ mm, Br. $4^1/_2$—5 mm.

1 ♀ von Kapstadt, Wartmann leg.

Süd-Afrika.

Osmia pilirentris n. sp. ♂.

Durch die kurzen Antennen, das 4zähnige Segment 7 und durch die lange gelbe Behaarung vom Ventralsegment 3—4 auffallend.

♂. Schwarz, blaßgelb behaart (wohl abgeflogene Behaarung), sonst gelbbraun. Kopf dicht punktiert, viel breiter als lang, Clypeus

dicht gerunzelt, matt. Antenne kurz, nur so lang wie die Kopfbreite, plattgedrückt, Glieder quadratisch, nur 2. und letztes Glied etwas länger. Thorax dicht runzlig punktiert, ganz matt; Area fast glatt, glänzend, die Umgebung mit flachen, großen Punkten und glänzend. Abdomen punktiert, glänzend, lang aber dünn behaart, mit braunen Segmenträndern, 6 mit halbkreisrundem Ende, jederseits gezahnt, 7 mit 4 platten, breiten, stumpfen Zähnen. Ventralsegmente runzlig punktiert, glänzend, 1—2 ziemlich kahl, nur 2. am Ende gelblich gefranst, 3—4 lang, seidenartig gelb und anliegend behaart, 5 konkav, ziemlich kahl, 6 konkav, glatt, kahl und braun. Flügel stark getrübt, Adern und Tegulae braun, Tegulae punktiert, glänzend. L $13^1/_2$ mm, Br. 4 mm.

1 ♂ vom Kapland, Wartmann leg.

Süd-Afrika.

Kann das ♂ zu *O. atrorufa* Fr. sein.

Megachile (*Chalicodoma*) *musculus* n. sp. ♀.

Wie *Chalicodoma pyrenaica* Lep. (Europa), aber Abdomen fast einfarbig lang grau behaart, Analsegment 2teilig und Sternit 6 mit erhabenem, glattem, halbkreisförmigem Rand vor dem Ende.

♀. Schwarz, lang grau behaart, Kopf und Thorax mehr graubraun behaart, Nebengesicht aber schneeweiß behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, fast matt, Clypeus vorgezogen, gerundet und schwach krenuliert, Mandibel stumpf 2zähnig; Antenne schwarz, 1. Geißelglied fast $= 2 + 3$. Area sehr fein gerunzelt, matt. Abdomen lang und weißlich grau behaart, Segment 4—5 am Rande mit längeren, abstehenden, roten Borsten, 6 jederseits gebuchtet, mitten vorgezogen, mit 2teiligem Ende; Scopa dünn, rotgelb, Ventralsegmente sehr grob punktiert, Analsegment mit glattem, halbkreisförmigem Rande vor dem Ende, der Endteil verlängert, 2spitzig. Beine schwarz, Tarsen rot, rotgelb behaart, Calcar rot, Tibienende der Beine III auch rot. Flügel stark getrübt, Adern schwarzbraun, Tegulae rotgelb. L. 13 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

2 ♀♀ von Grootfontein, Volkmann leg. und von Ookiep (Kl.-Namaland) im September fliegend.

Süd-Afrika.

Megachile (*Chalicodoma*) *murina* n. sp. ♀.

Genau wie *Megachile musculus* Friese (Süd-Afrika), aber Beine schwarz, letztes Tergit wie Sternit unbewehrt, ganzrandig.

♀. Schwarz, mäusegrau und einfarbig behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, matt, Mandibel scharf 3zähnig, Clypeusrand gerundet, vorgezogen und krenuliert, Gesicht einfarbig weißlich behaart; Area fein gerunzelt. Abdomen einfarbig grau behaart, nur auf Segment 4—5 am Endrande auch einzelne schwarze Borsten, 6 einfach, normal, Scopa dicht und lang rotgelb, Sternit 6 (Ventralsegment) grob punktiert. Beine schwarz, nur Klauenglied rot, Calcar gelbbraun. Flügel gebräunt, Adern schwarzbraun, Tegulae rotgelb. L. 13 mm, Br. 5 mm.

1 ♀ von Ookiep (Kl.-Namaland) im September fliegend.

Süd-Afrika.

Megachile speciosa n. sp. ♀.

Wie *Meg. torrida* Sm. (von Gambia), aber Flügel einfarbig braun, Thorax hinten und Abdomenbasis weißlich behaart, Beine schwarz.

♀. Schwarz, Kopf oben schwarzbraun, unten wie der ganze Thorax spärlich weiß behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, aber glänzend, Clypeus und Stirnschildchen gröber gerunzelt, Clypeus etwas verlängert, dann abgestutzt, mit goldgelb behaartem Endrand, Mandibel stumpf, 4zähnig; Hinterhauptsrand höckerig gerunzelt; Area sehr fein gerunzelt, matt. Abdomen punktiert, mit schmalen braunen Endrändern der Segmente, Segment 1 weißfilzig, auf der Scheibe meist abgerieben, 2 jederseits weiß behaart, mitten wie 3—5 rot gefranst, 6 dicht rotgelb befilzt, Scopa rotgelb, auf Segment 2 gelb, auf Segment 1 weiß. Beine schwarzbraun, fast unbehaart, Tarsen rotgelb behaart, Calcar rotgelb. Flügel braun, mit bläulichem Schimmer, Adern schwarzbraun, Tegulae braun, dicht punktiert. L. 10 mm, Br. 3¼ mm.

8 ♀♀ von Madibira (Deutsch Ost-Afrika), Haefliger leg., 2 ♀♀ von Togo (West-Afrika).

Afrika.

Anthidium fulvopilosum Cam. ♀.

1905. *Plesianthidium f.* Cameron, ♂, in: Trans. S.-Afr. phil. Soc., Vol. 15, p. 256.

1909. *A. f.* Friese, ♂, Bienen Afrikas, p. 415.

♀ wie ♂, aber Gesicht schwarz, Mandibel wie beim ♂ mit nur einem Mittelzahn; Antenne schwarzbraun, 2. Geißelglied = 3 + 4. Mesonotum und Scutellum dicht gerunzelt, matt. Abdomen dicht runzlig punktiert, matt, Segment 5—6 fast rotgelb behaart, Scopa

gelblich, auf Segment 6 rotgelb. Beine schwarz bis schwarzbraun, Tibienende und alle Tarsen rotbraun. L. 14 mm, Br. 6 mm.

Mehrere ♂♂ und ♀♀ von Ookiep in Klein-Namaland (N.-W.) im September 1890 im Kap-Museum.

Kapland.

Anthidium bruneipes n. sp. ♀.

Wie *A. fulvopilosum*, aber Beine und Mandibel rot, Abdomen kurz und weißlich behaart.

♀. Schwarz, überall kurz und dicht weißlich behaart, nur Scheitel und Thoraxscheibe kurz gelbbraun behaart; Mandibel rot, Mittelzahn kaum angedeutet, Clypeus einzeln und grob punktiert, stark glänzend; Antenne schwarzbraun, 2. Geißelglied viel kürzer als 3 + 4; Mesonotum und Scutellum dicht runzlig punktiert, matt. Abdomen undeutlich punktiert, glänzend, die Segmentränder breit gelbbraun, sonst kurz weiß behaart. Ventralsegmente glänzend, mit gelblich-braunen Rändern, die als Binden durch die rotgelbe Scopa durchscheinen. Beine rotgelb, nur ein Basalfleck an allen Tibien schwarzbraun. Flügel gebräunt, Adern schwarzbraun, Tegulae gelbbraun. L. 9—12 mm, Br. 4—5 mm.

1 ♀ von Klein-Namaland im Oktober und ein sehr kleines ♀ von Cradock (Wartmann leg.).

Süd-Afrika.

Anthidium cariniventre Friese. ♂.

1904. *Megachile cariniventris* Friese, ♀, in: Ztschr. Hymenopt., Vol. 4, p. 334.
1909. *M. c.* Friese, ♀, Bienen Afrikas, p. 354.

♂ wie ♀, aber Clypeusgegend weiß behaart, Thoraxscheibe grau behaart; Antenne erreicht fast das Scutellum; Segment 6 breit, mitten gerundet, seitlich gebuchtet und hier mit je 2 Seitenzähnchen, 7. dreizähnig, die beiden seitlichen Zähne groß, breit und nach innen gekrümmt, der mittlere Zahn nur klein, höckerartig. Ventralsegmente konkav, rotbraun, querwulstig und spärlich dunkel behaart. Beine einfach, Beine I ohne besondere Bildung. L. 12—13 mm, Br. 4 mm.

♂, ♀ von Rikatla (Junod), ♀ von Giftsberg, Rhynsdorp im September 1911 fliegend und ♂, ♀ von Ookiep in Klein-Namaland (N.-W.); 1 ♀ im Kap-Museum.

Diese von mir früher nach 1 ♀ als *Megachile* beschriebene Art, gehört nach Bekanntwerden des ♂ unzweifelhaft zu *Anthidium* und

hat hier wohl eine besondere Gruppe zu bilden. Am besten würde sie sich wohl dem *Anthidium niveocinctum* GERST. anreihen lassen. Das Flügelgeäder (die beiden Discoidalqueradern münden hinter der 1. und 2. Cubitalquerader) stimmt ebenfalls mit den meisten *Anthidium*-Arten überein.

Anthidium trachusiforme n. sp. ♀.

Ein schwarzes *Anthidium*, das der *Trachusa serratulae* Pz. (Europa) täuschend ähnlich sieht, aber an dem 2dornigen Clypeusrand, gelbbrauner Scopamitte und an der Mündung der 2. Discoidalquerader außerhalb der 2. Cubitalzelle gut zu unterscheiden ist.

♀. Schwarz, gelbbraun behaart, unten mehr weißlich behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, matt; Clypeusmitte glatt, vor dem Endrande eingedrückt, ausgerandet und mit 2 spitzen Dornen bewehrt. Abdomen mehr oder weniger lang gelblich behaart, grob punktiert, dem Ende zu grob gerunzelt, Scopa gelblich, Scheibe gelbbraun. Beine schwarz, gelblich behaart, Tarsen innen rotgelb, besonders beim Metatarsus intensiv rot behaart, Calcar rotgelb. Flügel gebräunt, Adern und Tegulae braun. L. 10 mm, Br. 4 mm.

1 ♀ von Ookiep (Klein-Namaland) im September fliegend.

Süd-Afrika.

Anthidium lanipes n. sp. ♀.

Ein ganz schwarzes *Anthidium* mit spärlicher, weißer Behaarung, dessen Tarsen außen dicht wollig und schneeweiß, unten schwarzbraun behaart sind.

♀. Schwarz, sparsam weiß behaart, eigentlich nur unten und seitlich mit Behaarung. Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, matt; Clypeus gerade abgestutzt, scharf krenuliert (mit 6 Zähnen) und am Rande mit 6 langen, abstehenden, dicken, weißen Borsten besetzt; Mandibel sehr scharf 4zähnig. Scutellum wohl vorragend, aber unbewehrt, seitlich etwas eckig. Abdomen deutlich punktiert, glänzend, Segment 1—5 mit blassem, glattem Endrande, Scopa dicht und weiß. Beine schwarz, spärlich weiß behaart, Calcar weißgelb, Tarsen außen, lang und dicht wollig schneeweiß befilzt, unten dicht schwarzbraun behaart. Flügel gebräunt, scheckig, Adern und Tegulae schwarz, Tegulae glatt, glänzend mit aufgeworfenem, häutigem Rande. L. 7 mm, Br. $3^1/_2$ mm.

1 ♀ von Marienhof (Ukerewe-Insel), Deutsch Ost-Afrika; Conrads leg.

Gehört zur Verwandtschaft des *Anthidium volkmanni.*

Anthidium concolor n. sp. ♂.

Wie *A. volkmanni*, aber Analsegment bewehrt, Tibia I und II vorn gelb.

♂. Schwarz, ohne gelbe Zeichnungen, spärlich weißlich behaart. Kopf und Thorax ziemlich fein punktiert, glänzend, Gesicht lang weiß behaart; Mandibelende rot; Antenne braun, stark verlängert, erreicht das Thoraxende, 2. Geißelglied viel länger als 3. ($1^1/_2$ mal). Scutellum vorragend, seitlich aber gerundet. Abdomen punktiert, stark glänzend, da stellenweise größere, glatte Zwischenräume vorhanden, Segmentränder schmal braunhäutig, 6. Segment jederseits scharf gezähnt, mitten breit abgestutzt mit aufgebogenem Rande, 7. tief ausgerandet, jederseits mit nach innen gekrümmtem Zahn, mitten in der Ausrandung schwach gehöckert. Ventralsegmente weiß behaart, 2. mit gelbhäutigem Rande, 3.—6. konkav, lang und dicht gelbbraun gefranst. Beine schwarz, Tibia I und II vorn breit gelb, weißlich behaart, Tarsen II stark verlängert, so daß Tarsenglied 1 von Tibienlänge ist, Tarsenglied 2—5 zusammen so lang wie das 1., alle Tarsen vom 2. Gliede ab rotbraun. Flügel getrübt, Adern und Tegulae schwarzbraun. L. 7 mm, Br. 3 mm.

1 ♂ von Ookiep (Kl.-Namaland) im September gefangen.

Süd-Afrika.

Anthidium piliventre n. sp. ♂.

Wie *A. braunsi* Friese von Willowmore, aber Segment 3—6 am Seitenrande zahnartig vorspringend, das 7. dreizähnig, Ventralsegmente 3—5 lang weiß behaart.

♂. Schwarz, weißgelb gefleckt, spärlich weiß behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, etwas glänzend, Clypeus und ein Fleck auf der unteren Hälfte des Nebengesichts gelbweiß, Clypeusrand schwach krenuliert, schwarzbraun, Mandibel gelb, mit 4 schwarzbraunen Zähnen; Antenne sehr kurz, rotbraun, unten gelbbraun, stark deprimiert, Schaft und Glied 1 schwarz, Schaft am Ende vorn mit gelbem Fleck, 1. Geißelglied sehr groß, so lang wie das 2. und quadratisch, 3. und folgende viel breiter als lang, Hinterhauptsrand jederseits mit kleinem, gelbem Fleck. Thorax schwarz, Mesonotum vorn am Rande jederseits mit länglich viereckigem Fleck, Scutellum

gerundet, wenig vorragend, am Hinterrande mit 2 länglich gelben Flecken. Scutellumlappen gelb gefleckt; Area äußerst fein gerunzelt, ganz matt. Abdomen grob punktiert, Zwischenräume der Punkte glatt und glänzend, Segment 1 jederseits gelb gefleckt, 2—3 mit gelber Randbinde, die seitlich und mitten verbreitert ist, 4—5 gelb bis auf einen schwarzbraunen Fleck jederseits der Mitte, 6—7 ganz gelb, 3—6 am Seitenrande zahnartig vorspringend, 7. dreizähnig, ähnlich wie bei *A. afrum* Lep. (vgl. Friese, Bienen Europas, Vol. 4 p. 159, fig.) die Seitenzähne gerundet, der mittlere Zahn stumpf und eckig. Ventralsegmente braun, mit häutigen blassen Endrändern, 3—5 lang weißhaarig. Beine rotgelb, Tibien und Metatarsus außen mehr oder weniger gelb, lang weiß behaart. Flügel gebräunt, scheckig, Adern schwarz, Tegulae rotgelb, vorn mit gelbem Fleck. L. 7 mm, Br. 3½ mm.

1 ♂ von Kapland.

Süd-Afrika.

Coelioxys maculata n. sp. ♀.

Der *C. furcata* Friese von Afrika nahestehend, aber größer, Segment 1—5 mit großen weißhaarigen Seitenflecken und ganz blauschwarze Vorderflügel.

♀. Schwarz, stellenweise lang schneeweiß behaart, Kopf und Thorax ziemlich grob punktiert, Gesicht lang weiß behaart; Clypeus vorgewölbt, lang weiß behaart, Haare des Endrandes dicht und weit vorstehend, Clypeusmitte glatt und glänzend; Antenne dick, schwarz, 2. Geißelglied fast kürzer als 3, Endglied abgeplattet. Mesonotum uneben, beulig, vorn mit erhabener Mittellinie, am Vorderrand schwach weißlich behaart und jederseits an den Tegulae mit dicht weißhaarigem Fleck; Scutellum grobhöckerig gerunzelt, nach hinten scharf dreieckig vorspringend, mit etwas aufgebogenem Endrand, Seitendorne stark gekrümmt und schwarz behaart; Area matt. Abdomen spärlich, aber grob punktiert, mit größeren glatten Flächen zwischen den Punkten, Segment 1—5 jederseits am Rande mit großem, weißhaarigem Fleck, 6. schmal und langgestreckt wie bei *C. furcata*, mit abgerundetem Ende. Ventralsegmente ebenso punktiert, aber schmal weiß gefranst, 6. schmal wie das obere Analsegment, aber schwach zugespitzt. Beine schwarz, weiß behaart, Calcar scharf gebogen. Flügel schwarzbraun mit bläulichem Schimmer, Hinterflügel wasserhell, Adern und Tegulae schwarz. L. 20 mm, Br. 6 mm.

1 ♀ von Shilouvane (N.-Transvaal) im Januar, Junod leg.

Neben *C. scioensis* Grib. ist *C. maculata* die größte *Coelioxys*-Art in Afrika und gibt der größten *Coelioxys*-Art der Erde, der *C. ducalis* Sm. (L. 23 mm) von Java und Sumatra nur wenig nach.

Coelioxys cherenensis n. sp. ♀, ♂.

Der *C. lativentris* Friese (= Gruppe *decipiens* Spin.) nahestehend, aber Abdomen mit seitlichen Flecken, Segment 2—5 jederseits mit 2 weißen Haarflecken.

♀. Schwarz, stellenweise mit weißen Filzflecken, Kopf und Thorax dicht und grob höckerig gerunzelt, matt, Gesicht weißfilzig behaart; Antenne dick, schwarz, unten rotbraun. Mesonotum ganz matt, kahl, nur am Vorderrande jederseits mit rundlichem weißem Filzfleck, jederseits hinter den Tegulae und vor dem Scutellum mit einem Filzfleck; Scutellum mitten in kurzen Dorn verlängert, Seitendorne stumpf; Mesopleuren weißfilzig, hintere Thoraxwand weißlich behaart, Area matt. Abdomen grob und dicht punktiert, schwach glänzend, Segment 1 jederseits mit großem weißem Filzfleck, 2—5 jederseits mit 2 weißen Filzflecken, 5. feiner punktiert mit braun behaartem Endrand, 6. breit, mit niedergedrückter Scheibe, die sehr fein skulpturiert, braun und matt ist, nach hinten gekielt und hier dreieckig verlängert und zugespitzt ist, der Rand überall abstehend borstig behaart, an den Seiten ragt ein langer, gelblicher Haarpinsel nach hinten vor. Ventralsegmente ebenso punktiert, aber fein weiß gefranst, 5—6 braun, 6. breit scharf gerandet, der Rand abstehend dicht braun und borstig behaart und am Ende mit feiner ausgezogener Spitze. Beine schwarz, weiß befilzt, Calcar braun. Flügel schwarzbraun, mit violettem Schimmer, Vorderflügel mit heller Basis, Hinterflügel ganz hyalin, Adern schwarzbraun, Tegulae schwarz mit weißfilziger Vorderhälfte. L. 13—15 mm, Br. 3–4 mm. ♂ wie ♀, aber Segment 6 grob höckerig gerunzelt, mit 6 Enddornen, 2 an der Basis und seitlich abstehend, 4 am Ende, wovon die beiden oberen breit und am Ende in 3—4 Zacken enden, die beiden unteren aber dünn und spitz sind. L. 13 mm, Br. $3^1/_2$ mm.

4 ♀♀ und 2 ♂♂ von Cheren in Abessinien; 1 sehr großes ♀ aus dem Sudan.

Nordost-Afrika.

Über einige australische Spinnen des Senckenbergischen Museums.

Von

Embrik Strand
(Berlin).

Das Senckenbergische Museum in Frankfurt a. M. hat von Herrn v. LEONHARDI eine kleine Spinnenkollektion aus Zentral-Australien erhalten, die von besonderem Interesse ist, weil die Spinnenfauna des zentralen Australiens bisher fast gänzlich unbekannt war. — Einige weitere neuholländische, mir gleichzeitig von der Direktion des Senckenbergischen Museums zur Bearbeitung gefälligst anvertraute Spinnen werden mit behandelt.

Fam. *Aviculariidae.*

Gen. ***Selenocosmia*** AUSS.

Selenocosmia stirlingi HOGG 1901.

1 ♀ von: Hermannsburg am oberen Finke River, südlich der Macdonald Ranges in Süd-Australien 17. 9. 1910 (v. LEONHARDI).

Die Art dürfte identisch sein mit *Selenocosmia stirlingi* HOGG 1901, ob diese aber von *S. crassipes* L. K. wirklich verschieden ist, scheint mir nicht ganz unfraglich zu sein. HOGG gibt als Unterscheidungsmerkmal die Färbung der Beine an, indem bei *crassipes* die proximalen Glieder unten schwarz sein sollen, bei *stirlingi* aber oben und unten gleichfarbig, heller. Da die so häufig vorkommende dunklere Färbung der Unterseite der Spinnen bei älteren, abge-

riebenen Exemplaren in der Tat mehr oder weniger verloren gegangen sein kann, was man sowohl bei Lycosiden wie Vogelspinnen beobachten kann, so dürfte genanntes Merkmal keine große Bedeutung haben. Das Hogg selbst seine spätere *Sel. stirlingi* früher (z. B. bei der Bearbeitung der Spinnen der Horn-Expedition) für identisch mit *Sel. crassipes* L. K. gehalten hatte, geht aus seinen eigenen Angaben hervor, und die von Baldwin Spencer in: Horn, Exped. Zentr. Austr., Zool. (Vol. 2), p. 412—415, t. 28 gegebene Darstellung des Stridulationsorganes von „*Phlogius* (*Phrictus*) *crassipes* L. K.“ (offenbar nach Hogg's Bestimmung) paßt ganz auf vorliegende Form, die gleichzeitig mit Hogg's späterer Beschreibung seiner *S. stirlingi* übereinstimmt. Während Hogg 1901 letztere Art als etwa über fast ganz Australien verbreitet angibt, die nach seiner Meinung echte *crassipes* L. K. dagegen offenbar nicht kennt, wäre nach Rainbow 1911 eben umgekehrt *crassipes* die weit verbreitete Art, während er anscheinend *stirlingi* nur nach Hogg's Angaben in seinen Katalog aufführt. Daß Rainbow dieselbe Art für *crassipes* gehalten hat, die Hogg *stirlingi* nennt, dürfte somit wahrscheinlich sein. — Ein weiterer von Hogg zur Unterscheidung genannter „Arten“ verwendeter Unterschied, nämlich die vordere Augenreihe bei *stirlingi* gerade, bei *crassipes* gekrümmt, scheint mir auch wenig in Betracht kommen zu können, wenigstens ist Koch's Darstellung in diesem Punkt nicht ganz klar, indem er schreibt: „die M.A. der vorderen Reihe rund, nicht größer als die S.A., mit diesen in gleicher Linie stehend“ [hier Sperrdruck!], eine Angabe, die wohl am wahrscheinlichsten als in „gerader Linie stehend“ aufgefaßt werden kann, seine Abbildung dagegen stellt genannte Augenreihe als deutlich procurva dar. — Erwähnt mag hier auch werden, daß die Weise, in welcher Hogg nach seiner Bestimmungstabelle (p. 245 in: Proc. zool. Soc. London 1901) die australischen *Selenocosmia*-Arten unterscheiden will, in betreff der *Sel. strenua* Th. verfehlt ist, indem er darüber angibt: „Front row of eyes so far procurved, that a line touching the lower points of the middle pair passes above the side-eyes (sec. Thor.)“, während Thorell's Angabe in der Tat lautet: linea recta oculos medios anticos subter tangens laterales anticos potius supra quam sub centro secat“ [hier Sperrdruck!].

An Abweichungen von der Originalbeschreibung von *Sel. stirlingi* sei erwähnt, daß die Mandibeln länger als von Hogg angegeben sind; statt 6½ mm sind sie hier 9 mm lang, und Hogg's Angabe wird daher wahrscheinlich durch Schreib- oder Druckfehler entstanden sein.

Als *Sel. stalkeri* hat HOGG 1907 eine Art beschrieben, die sich von *stirlingi* u. a. dadurch unterscheiden soll, daß „posterior sigilla situated in the anterior two thirds of it" (d. h. Sternum), was sich auch von der vorliegenden Form sagen läßt, indem die Sigilla ganz kurz hinter der Mitte sich befinden; ferner ist die vordere Augenreihe gerade etc. — *Sel. subvulpina* STRAND ist nur im männlichen Geschlecht beschrieben (das Zitat dieser Art in RAINBOW's Katalog der australischen Spinnen [in: Rec. Austral. Mus., Vol. 9, No. 2 (1911)] ist nicht richtig; es muß heißen: Jahresh. Ver. vaterl. Nat. Württemberg 1907, statt Zeitschr. Naturw.).

Aus Zentral-Australien (v. LEONHARDI) (No. 39) liegen 3 mit obigem ♀ gut übereinstimmende ♀♀ vor sowie ein etwas größeres Exemplar, dessen Cephalothorax 20.5 mm lang ist und die übrigen Dimensionen entsprechend groß. Der Kopfteil dieses Exemplares scheint mir ein wenig stärker der Länge nach gewölbt, sonst finde ich keine nennenswerte Unterschiede und halte auch dieses Stück für *stirlingi*. In einem weiteren Glas von derselben Lokalität und demselben Sammler (No. 23 u. 24) sind mehrere Exemplare, auch ganz junge, enthalten; das größte Exemplar hat 22 mm langen Cephalothorax.

Gen. *Chenistonia* HOGG.

Chenistonia (*Dekana*) *atra* n. sp.

1 ♂ aus Zentral-Australien (v. LEONHARDI). 1 unreifes Exemplar im selben Glas ist vielleicht conspecifisch.

Das Tier würde MR. HOGG vielleicht zu seiner Gattung *Dekana* stellen; die Tibia und Metatarsus des I. Paares sind nämlich fast genau wie bei *Dekana diversicolor* HOGG, und die Rückengrube ist ganz schwach, fast unmerklich procurva gebogen, dagegen sind die hinteren Sternalsigillen, wenn auch nicht marginal, so doch entschieden weiter von der Mittellinie als von dem Rande entfernt. Die Palpenorgane enden in eine feine gekrümmte Spina wie bei *Dekana*. Das Endglied der Mamillen ist ein wenig länger als das 1. oder das 2. Glied (aber nicht länger als beide zusammen). — Soweit ich nach den Beschreibungen urteilen kann, unterscheiden diese beiden Gattungen sich so wenig, daß es, vorläufig wenigstens, so lange nicht mehr Arten bekannt sind, besser ist sie zu vereinigen oder höchstens *Dekana* als Untergattung gelten lassen.

Färbung. Cephalothorax schwarz, auf dem Brustteile mit

rötlichem Anflug, überall, aber am dichtesten auf dem Kopfteile mit feiner, weißer, anliegender, seidenartig schimmernder Behaarung, die übrigens wahrscheinlich leicht abgerieben wird. Mandibeln schwarz und mit ebensolcher borstiger Behaarung sowie spärlich mit feiner weißer Grundbehaarung; am Ende innen scheinen einige kurze und wenig kräftige Stacheln vorhanden zu sein. Sternum, Mundteile und Extremitäten braunschwarz. Abdomen schwarz, oben mit graulich schimmernder Behaarung; die Lungendeckel rötlich. Spinnwarzen bräunlich.

Der Fortsatz der Tibia I weicht von demjenigen der *Dekana diversicolor* Hogg dadurch ab (cf. Proc. zool. Soc. London 1902, p. 139, fig. 27), daß der Fortsatz fast senkrecht absteht, der Stachel ist dagegen subparallel zum Gliede gerichtet und bildet also mit dem Fortsatz fast einen rechten Winkel, und seine Spitze bleibt weit hinter derjenigen des Gliedes. Der Metastarsus hat dieselbe Form wie bei genannter Art, jedoch erscheint die ventrale Seite zwischen der Basis und der dicksten Stelle desselben stärker konkav. — An den Palpenorganen weicht ab, daß der Bulbus in Seitenansicht mehr wie eine von oben und unten etwas flachgedrückte Kugel erscheint, die nur durch einen ganz kurzen schmalen Stiel mit dem Glied verbunden ist.

In Flüssigkeit gesehen in Aufsicht weicht die Augenstellung von derjenigen der *Dekana diversicolor* (cf. fig. cit.!) dadurch ab, daß die hinteren M.A. von den vorderen M.A. um ihren längsten Durchmesser entfernt sind und die hinteren M.A. mehr langgestreckt erscheinen.

Dimensionen. Körperlänge 24 mm. Cephalothorax 10,5 mm lang, mit Mandibeln 14 mm lang, 8 mm breit. Mandibeln 6 mm lang. Beine: I. Femur 7,5, Patella + Tibia 10, Metat. + Tarsus 9 mm; II. bzw. 7, 8,5, 8 mm; III. bzw. 5,5, 6,5, 8 mm; IV. bzw. 8, 10, 10,5 mm. Also: I. 26,5, II. 23,5, III. 20, IV. 28,5 mm oder: IV, I, II, III.

Patellarglied der Palpen 3,5, Tibial- + Tarsalglied 5,5 mm.

Gen. *Atrax* O. Cbr.

Atrax robustus O. P. Cbr. 1877.

1 (fragmentarisches!) ♀ von Queensland (A. Koch ded.).

Die vorderen M.A. unter sich um ihren Durchmesser entfernt, im Durchmesser kleiner als die S.A. Stacheln an den beiden hinteren Patellen sind nicht mehr zu erkennen, wohl aber mögen sie abge-

rieben sein. Tibien I scheinen unbestachelt zu sein. — Cephalothorax und Extremitäten rotbraun, Abdomen oben schwärzlich mit violettlichem Schimmer, sonst graulich-braun an den Seiten, braun unten. Auch die Afterkralle der Tarsen ist gezähnt, allerdings nur mit 2–3 kleinen Krallen an der Basis, die Zahl der Zähne der oberen Krallen ist etwa 10. Unten am Ende der Tibia II ist jedenfalls bloß 1 Stachel vorhanden.

Nach den Auseinandersetzungen von Hogg in: Proc. zool. Soc. London 1901 p. 272—74 über die beiden Arten *Atrax modesta* Sim. und *robustus* O. Cbr. würde vorliegendes Tier etwa intermediär zwischen den beiden sein, jedoch *robustus* am nächsten stehen; damit auch aus geographischen Gründen zu vereinigen.

1 weiteres Exemplar (♀) mit derselben Lokalitäts- und Geberangabe stimmt in der Bewehrung mit *A. robustus*, so daß ich an der Zugehörigkeit zu dieser Art nicht zweifeln möchte, trotzdem die vorderen M.A. nicht um mehr als ihren Durchmesser unter sich entfernt sind.

Fam. *Uloboridae*.

Gen. ***Dinopis*** McLeay.

Dinopis sp.

1 obendrein beschädigter Cephalothorax mit 4 von den Beinen liegt vor aus Zentral-Australien (v. Leonhardi).

Fam. *Dictynidae*.

Gen. ***Amaurobius*** C. L. K.

Amaurobius australiensis n. sp.

1 ♀ aus Zentral-Australien (v. Leonhardi, G.).

Färbung. Cephalothorax schwarz, auf dem Kopfteile metallisch schimmernd, am Seitenrande des Brustteiles gerötet. Mandibeln schwarz und etwas schimmernd. Sternum und Coxen dunkel rotbraun mit bläulichem Schimmer. Lippenteil und Maxillen ebenso gefärbt mit schmalem weißlichem Vorderrande bzw. Spitze des Innenrandes. Beine schwarz und schwarz behaart, an den Femoren stark bläulich glänzend, die Patellen größtenteils rot, an den Beinen III und IV sind die folgenden Glieder teilweise gerötet. Palpen schwarz

mit rotem Patellarglied. Abdomen hell graubraun, oben mit Andeutung einer feinen Mittellängslinie und an der hinteren Abdachung mit einigen hellen, mitten winklig gebrochenen kurzen Querlinien. Bauch und die untere Hälfte der Seiten dunkler (die Rückenseite ist offenbar abgerieben und daher wahrscheinlich unnatürlich hell [cf. folgende Art!]).

Die Epigyne bildet eine grauliche und in ebensolcher Umgebung gelegene, kleine, wenig tiefe, reichlich so breite wie lange, abgerundete Grube, deren Hinderrand leistenförmig erscheint und an beiden Enden hinten Andeutung je eines kleinen, nach hinten und innen gerichteten Zahnes zeigt, der aber undeutlicher als bei einigen verwandten Arten ist. In Flüssigkeit zeigt die Epigyne große Ähnlichkeit mit derjenigen von *Amaurobius* (*Badumna*) *ornatus* L. K. (cf. Arachn. Australiens tab. 26, fig. 2), insofern als eine procurva gekrümmte, an beiden Enden in einen runden Fleck endende, feine, schwarze Querlinie vorhanden ist, die aber nicht so stark procurva gebogen, wie in der genannten Figur angedeutet ist. Hinter dieser, subparallel dazu, ist eine weitere procurva gebogene Querlinie, die aber nicht wie an der erwähnten Figur mit der vorderen Linie zusammenhängt. Die am Hinterrande angedeuteten Zähnchen erscheinen stumpfer als an fig. cit. Das ganze Feld ist heller als die Umgebung und halbkreisförmig (bei *ornatus* kreisförmig).

Vordere Augenreihe gerade, die Augen etwa gleich groß, die M.A. unter sich um ihren Radius, von den S.A. und vom Clypeusrande um ihren Durchmesser entfernt. Hintere Augenreihe procurva; die M.A. von den S.A. weiter als unter sich entfernt und mit den vorderen M.A. ein Trapez bildend, das hinten ein wenig breiter als vorn und etwa so lang wie hinten breit ist.

Dimensionen. Körperlänge 15 mm. Cephal. 6 mm lang. Abdomen 10 mm lang, 7 mm breit. Patella + Tibia I 6, IV 5 mm lang.

Am oberen Falzrande sind 4 Zähne, von denen die beiden distalen die kleinsten sind, am unteren Rande 2.

Amaurobius (ob *australiensis*? [Nom. ad int.: *exsiccatus* m.]).

Von derselben Lokalität und demselben Sammler [Zentral-Australien (v. Leonhardi)] liegen 3 Exemplare, die leider eingetrocknet gewesen sind, von einer *Amaurobius*-Form vor, die der vorigen jedenfalls sehr nahe steht, hauptsächlich jedoch dadurch abweicht, daß das Abdomen schwarz erscheint, ein Unterschied, der sich vielleicht dadurch erklärt, daß es hier das Haarkleid gut erhalten hat, während

es bei der oben beschriebenen Form abgerieben war. Der Cephalothorax ist auch am Seitenrande nicht rot, die hellen Querlinien des Abdomens treten beim einen Exemplare als an den Enden zusammenhängend auf, während sie bei den beiden anderen überhaupt nicht mehr erkennbar sind. — Wegen des vertrocknet gewesenen Zustandes der Exemplare ist die Epigyne nicht mehr genau zu erkennen, scheint aber von der oben beschriebenen kaum wesentlich abzuweichen, wenn sie auch schwarz ist. Das eine der 3 Exemplare ist kleiner und macht einen etwas anderen Eindruck, was sich aber dadurch erklären dürfte, daß es schon die Eier abgelegt hatte, während die anderen Exemplare gravid zu sein scheinen. — Sollte es sich hier um eine andere Art oder Varietät handeln (event. als Varietät von *Amaurobius australiensis* m.), so würde ich den Namen *exsiccatus* m. in Vorschlag bringen.

Fam. *Drassodidae.*

Gen. ***Lampona*** Th.

Lampona scutata n. sp.

1 ♀ Zentral-Australien (v. Leonhardi).

Färbung. Cephalothorax schwarz mit rötlich-violettlichem Anfluge längs der Mitte und feiner weißer Pubescenz. Mandibeln rötlich-schwarz. Sternum, Maxillen und Lippenteil dunkel rötlichbraun. Alle Coxen und Trochanteren rot, die Femoren I—II schwarz, Patellen I—II rot, aber schwärzlich angeflogen, die Femoren und Patellen III—IV hellrot, die übrigen Glieder orangegelb. Petiolus, Rücken- und Epigasterscutum des Abdomens rot, sonst ist das Abdomen oben schwarz mit folgenden hellgraulichen Zeichnungen: die das Scutum seitlich begrenzenden Rückenpartien, eine schmale hintere Einfassung des Scutums, zwischen diesem und der Rückenmitte ein graulicher, hinten in 3 feine Äste endender Längsstrich, jederseits der Mitte ein dreieckiger, sich am Rande des Rückens als ein schmaler Streifen nach vorn verlängernder Fleck, über den Spinnwarzen ein großer, rundlicher, reichlich so breiter wie langer Fleck. Bauch graulich, bräunlich angeflogen, am Hinterende angeschwärzt.

Abdomen durch einen Petiolus, der so lang wie die Breite der hinteren Femoren ist und daher von oben gesehen in auffallender Weise hervortritt, mit Cephalothorax verbunden, an beiden Enden quergeschnitten, die größte Breite hinter der Mitte, von da nach

vorn allmählich und ziemlich stark verschmälert, nach hinten weniger, das Hinterende also breiter und stumpfer erscheinend. Das Abdomen erscheint sonst stark flachgedrückt und wird im vorderen Drittel seiner Länge von einem glänzenden, gewölbten Scutum bedeckt, das 1,5 mm breit ist und hinten abgerundet endet. Unten erscheint das ganze Epigaster und die Lungendeckel verhornt, und zwar werden letztere von dem Genitalfeld durch zwei weißliche, gerade, hinten leicht gebogene, nach hinten leicht divergierende Linie begrenzt. Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein schwärzliches, länglichrundes, unbestimmt begrenztes Feld, das sich durch einen hellen Strich mit dem Hinterrande verbindet. Trocken angesehen erscheint dieser Strich als ein schmales, eine kleine grubenförmige Einsenkung teilendes Längsseptum.

Sternum kräftig und dicht krenuliert-punktiert, jedoch schwach glänzend.

Hintere Augenreihe gerade; die M.A. von dem für die Drassodiden charakteristischen Typus: schief gestellt, länglich, hellglänzend; sie sind unter sich etwa um ihren kürzeren Radius, von den kleineren Seitenaugen kaum so weit entfernt. Die 4 vorderen Augen bilden ein Trapez: eine die M.A. unten und die S.A oben tangierende Linie würde gerade sein; die M.A ein wenig größer, unter sich kaum um ihren Radius, von den S.A. linienschmal getrennt.

Die Mamillen sind alle ganz kurz und zwar etwa gleich lang

Größe. Körperlänge 15 mm. Cephalothorax 6 mm lang und reichlich halb so breit. Abdomen ohne Petiolus 7,5 mm lang und 3,8 mm breit. Patella + Tibia I 4,2, IV 4,6 mm.

Wegen der abweichenden hinteren Augenreihe, der Abdominalscuta und der Mamillen dürfte die Aufstellung einer besonderen Untergattung für diese Art berechtigt sein (event. *Lamponina* m.).

Fam. *Zodariidae*.

Gen. ***Storena*** WALCK.

***Storena rastellata* n. sp.**

1 ♂ subad. aus Zentral-Australien (v. LEONHARDI).

Färbung. Cephalothorax ganz hell kastanienbraun mit schmalem schwarzem Rand, schwarzen Clypeusecken und ebensolchen, linienschmalen Ringen um die Augen. Mandibeln wie Cephalothorax.

Sternum, Maxillen, Lippenteil und Extremitäten heller, bräunlich-gelb mit olivenfarbigem Anflug. — Abdomen oben schwarz mit violettlichem Anflug; der Rücken vorn mit einer hellen, schmutzigweißlichen halbmondförmigen Querbinde, welche sich über seine ganze Breite erstreckt, von der Mitte des Rückens bis zu den Spinnwarzen eine gleichbreite helle Binde und zwischen dieser und der vorderen Rückenbinde finden sich jederseits zwei parallele, schräg nach unten und hinten sich hinziehende helle Binden, von denen die vordere die längste ist und in der Mittellängslinie des Rückens nahe der vordersten Binde anfängt, während die hintere der beiden Schrägbinden oben abgekürzt ist und somit nur an den Seiten vorhanden ist. Bauch und untere Hälfte der Seiten etwas heller als der Rücken und zeichnungslos. Mamillen bräunlich-gelb.

[Der Brustteil der Type ist stark eingedrückt, was offensichtlich durch Druck (Beschädigung) verursacht ist.] Hintere Augenreihe so stark procurva, daß eine die S.A. hinten tangierende Gerade die M.A. bei weitem nicht berühren würde; letztere unter sich um ihren Durchmesser (in Flüssigkeit gesehen) entfernt, von den S.A. erheblich weiter entfernt und mit den größeren vorderen M.A. ein Viereck bildend, das länger als breit und vorn ein wenig breiter als hinten ist. Die mittlere Augenreihe (hint. S.A. + vord. M.A.) recurva; die vorderen M.A sind die größten aller Augen, unter sich kaum um ihren Radius, von den S.A. weiter entfernt. Die beiderreihigen S.A. sind unter sich reichlich um ihren Radius entfernt.

Clypeus vertikal, mit einigen abstehenden Borstenhaaren bewachsen. Die beiden hinteren Beinpaare mit zahlreichen kurzen abstehenden braunen Stacheln besetzt, die beiden vorderen Paare sowohl spärlicher als weniger kräftig bestachelt.

Das Tarsalglied der Palpen des noch unreifen Exemplars ist verdickt, jedoch ziemlich scharf zugespitzt, unten ist es abgeflacht, und von oben gesehen erscheint es dreieckig. Mandibeln dicht und kräftig, aber kurz behaart, am Ende etwa rastellumartig erscheinend.

Körperlänge des unreifen Exemplares 10 mm. Cephalothorax 4 mm lang, Abdomen 5,5 mm lang, 3,8 mm breit. Beine: I Fem. 3, Pat. + Tib. 3,2, Metat. + Tars. 4 mm; IV bzw. 3,2, 3,5, 5 mm. Also: I 10,2; IV 11,7 mm.

Fam. *Theridiidae.*

Gen. ***Latrodectus*** Walck.

Latrodectus hasselti Th.

2 ♀♀ von Zentral-Australien (v. Leonhardi, S. G.)

Gen. ***Nephila*** Leach.

Nephila imperatrix L. K.

3 ♀♀ aus Zentral-Australien (v. Leonhardi).

Nephila sp.

2 unreife und schlecht erhaltene Exemplare von: Australia mer., Hermannsburg, Finke River (v. Leonhardi ded.).

Gen. ***Argiope*** Aud.

Argiope protensa L. K.

2 ♀♀ aus Zentral-Australien (v. Leonhardi).

Gen. ***Aranea*** L.

Aranea heroine (L. K.).

Aus Queensland (A. Koch dedit 1872) liegen 3 ♀♀ vor. — Die länglich-viereckige, weißliche, mitten dunkle, schildförmige Zeichnung des Bauches wird von L. Koch nicht erwähnt.

Aranea producta L. K.

5 reife ♀♀ von Zentral-Australien (v. Leonhardi) mit der weiteren Bezeichnung: „25 Parameterbra".

Daß eine Revision der australischen *Aranea* aus der *producta*-Gruppe ein Bedürfnis wäre, zeigen auch diese Exemplare; scharfe, stichhaltige Unterschiede zwischen den ♀♀ von *producta, biapicata* und *thyridota* sind in der Literatur noch nicht vorhanden, und da auch die Epigynen von *apicata* und *thyridota* nicht beschrieben sind, müssen diese Arten als zweifelhaft bezeichnet werden. Ob meine

nach einem Exemplar aufgestellte *Aranea biapicatifera* Strd. [in: Jahrb. nass. Ver. Naturk. (Wiesbaden), Jg. 60 (1907), p. 202—205] eine gute Art ist, scheint mir jetzt auch fraglich zu sein, indem die damals zur Trennung beider Formen benutzten Merkmale nach vorliegendem Material wenigstens zum Teil nicht stichhaltig sind. — Bei allen Exemplaren sind 2 Apicalhöcker des Abdomens vorhanden und ein dritter angedeutet. Der Bauch zeigt 2 helle Querbinden, von denen die hintere in 2 Fällen bei weitem die breiteste ist und wodurch eine Zeichnung gebildet wird, welche die größte Ähnlichkeit mit derjenigen von *thyridota* hat. Bei einem jungen Exemplar von 10 mm Länge bildet die Bauchmitte ein zusammenhängendes, auch mitten helles Feld.

Aus Zentral-Australien (v. Leonhardi) liegt ein unreifes ♂ vor; es hat etwa die Größe der Weibchen: Körperlänge 21 mm, Cephalothorax 8 mm lang, Patella + Tibia I 11 mm, und weicht auch sonst, von den Palpen abgesehen, nicht wesentlich ab: Cephalothorax und Grundfarbe der Extremitäten dunkelbraun.

In demselben Material ist auch ein ♂ ad. vorhanden, das ohne Zweifel mit obigen ♀♀ specifisch zusammengehört, aber von Thorell's wie von L. Koch's Beschreibung dadurch abweicht, daß der Cephalothorax ein wenig kürzer als Patella + Tibia IV ist.

Gen. ***Gasteracantha*** Sund.

Gasteracantha minax Th. ***var. leonhardii n. var.***

Aus Zentral-Australien (v. Leonhardi) liegt eine *Gasteracantha* vor, die von der in Australien so weit verbreiteten *G. minax* Th. nicht specifisch verschieden sein kann, wohl aber einer besonderen Varietät angehört. — Die Zeichnung des Abdominalrückens ist wie bei der von Keyserling unter dem Namen *G. flavomaculata* abgebildeten Form, von der Beschreibung der „*flavomaculata*" ebenso wie von der Originalbeschreibung weicht aber vorliegende Form durch den roten Cephalothorax und die roten Mandibeln sowie die rötlich braungelben Beine, die nur am Ende der hinteren Tibien und Metatarsen je einen schwarzen Ring tragen, ab. — Die von L. Koch, Arachniden Australiens, p. 15, gemachten Bemerkungen über *G. minax* treffen auf dieses Exemplar zu, die Beschreibung p. 10—11 l. c. aber, ebenso wie die Originalbeschreibung, nur teilweise. Körperlänge 6,5 mm (nicht unreif!). — Die neue Form möge den Namen des Gebers tragen.

Fam. *Clubionidae.*

Gen. *Isopeda* L. K.

Isopeda immanis L. K.

2 ♀♀ von: „Queensland, per A. KOCH 1872.“

Isopeda conspersula n. sp.

1 ♀ mit derselben Bezeichnung wie bei voriger Art.

Steht jedenfalls *Isopeda conspersa* L. K. nahe, aber die Epigyne zeigt keine Mittellängsfurche, und ihre beiden Einsenkungen vor dem leicht erhöhten Hinterrande sind getrennt und divergieren sogar leicht nach vorn, der Hinterrand ist mitten nicht eingebuchtet (eingeschnitten), sondern ganz gerade, und in der vorderen Hälfte der Epigynengrube ist beiderseits am Rande je eine kleine Einsenkung erkennbar. Alle 3 Einsenkungen sowie die Hinterranderhöhung lassen sich nur deutlich erkennen, wenn die Epigyne trocken ist.

Die vordere Augenreihe ganz schwach procurva, die M.A. von den hinteren M.A. reichlich um ihren Durchmesser entfernt (in Flüssigkeit gesehen). Das Feld der M.A. ist hinten breiter als vorn und als lang.

Die Mandibeln sind so lang wie die vorderen Patellen (2,3 mm). Cephalothorax 8,3, Abdomen 15 mm lang. Beine: I Femur 9, Patella + Tibia 12, Met. + Tarsus 11 mm, also im ganzen 32 mm lang. Das IV. Paar bzw. 8,9 und 9 mm.

Tibia III, aber nicht IV, oben mit 1 Stachel.

Isopeda herculeana n. sp.

1 ♀ von Queensland (Geschenk von A. KOCH 1872).

(Ganz ausgeschlossen wäre es nicht, daß es dieselbe Art ist, die HOGG 1902 (in: Proc. zool. Soc. London, p. 453) als *Isopeda aurea* L. K. beschreibt, ob aber die betreffende Art wirklich diejenige L. KOCH's ist, bleibt fraglich (auch HOGG scheint sich seiner Sache nicht sicher zu sein), und zur sicheren Identifizierung genügen die beiden Beschreibungen nicht. Über die Epigyne sagt nämlich auch HOGG kein Wort.

F ä r b u n g. C e p h a l o t h o r a x dunkel rotbraun, Kopffurchen breit schwarz, längs der Mitte des Kopfteils 2 schwarze, sich hinten in der Mittelritze vereinigende Linien, Clypeus und Seiten

des Kopfteiles schwarz mit hellrotem Rand. Mandibeln tiefschwarz, bläulich glänzend. Klaue schwarz, nur die äußerste Spitze rot. Maxillen und Lippenteil schwarz mit rotgelber Spitze. Sternum und Coxen rot, letztere an den Seiten dunkler. Beine braun, mehr oder weniger stark gerötet und hellrot erscheinend, wo etwas abgerieben. Wegen der fleckenartigen hellen Grundbehaarung der Femoren erscheinen diese etwas gescheckt, insbesondere unten vorn, und die breit abstehende Scopula der Endglieder erscheint ebenso wie die ganze abstehende Behaarung der Extremitäten rotbräunlichgelb. Die ganzen Mandibeln mit ebensolcher oder noch lebhafter feuerroter abstehender Behaarung. — Das Abdomen ist oben dunkel graulich mit gelblichem Schimmer und Andeutung eines bis hinter die Mitte reichenden dunkleren breiten Herzstreifens. Unten und an den Seiten ist das Abdomen heller, seine Behaarung ist aber offenbar überall wenig gut erhalten, und deutliche Zeichnungen sind nirgends vorhanden; hinten bzw. längs der Spalte ist eine schmale schwarze Querbinde angedeutet. — Die Epigyne zeigt ein weißes Mittelfeld, ringsum umgeben von einem roten Ring; es ist hinten quergeschnitten, länger als breit, vorn leicht verschmälert, vorn mitten durch eine nach hinten gerichtete zungenförmige Verlängerung des roten Ringes tief ausgerandet; letzterer besteht vorn und an den Seiten aus einer dunkleren inneren und helleren äußeren Hälfte, während hinten die hellere Hälfte des Ringes innen gelegen ist. Trocken gesehen erscheint die Epigyne wie in Flüssigkeit gefärbt; die helle Partie, d. h. der Grund der Grube, ist ziemlich flach, glatt und glänzend, zeigt jedoch vorn mitten eine Andeutung eines Längskieles, in der Mitte ist eine seichte Quereinsenkung, die nach hinten dreieckig verlängert und daselbst von einem Querwulst begrenzt wird, der jederseits der Mitte eine kleine seichte Schrägeinsenkung oder Grube zeigt. Der die Grube umgebende breite Rand ist flach, glatt und stark glänzend sowie bis kurz vor seinem Ende horizontal, fällt dann aber nach hinten steil ab und ist daselbst etwas schmäler und innen leicht ausgerandet. Das ganze erscheint trocken 3 mm breit und reichlich so lang.

Augenstellung (trocken gesehen). Vordere Augenreihe procurva, doch würde eine die M.A. unten tangierende Gerade die S.A. unterhalb der Mitte schneiden; die M.A. ein wenig kleiner, unter sich um ihren Radius, von den S.A. um reichlich so weit, vom Clypeusrande um ihren Durchmesser entfernt. Hintere Augenreihe gerade; die M.A. kleiner und unter sich um unbedeutend weniger

als von den S.A. entfernt; letztere ebenso wie die der vorderen Reihe auf starken Hügeln sitzend. Die vorderen M.A. von den hinteren reichlich um ihren Durchmesser entfernt. Das Feld der M.A. vorn erheblich schmäler als hinten und nicht ganz so lang wie hinten breit.

Körperlänge 49 mm. Cephalothorax 18,5 mm lang und 17,5 mm breit. Mandibeln = Patellen I = 10 mm. Beine: I Femur 20, Patella + Tibia 28, Metat. + Tars. 27 mm: II bzw. 22, 32 und 29 mm; III bzw. 16, 21 und 18 mm: IV bzw. 17, 21,5, 21,5 mm. Also: I 75, II 83, III 55, IV 60 mm oder: II, I, IV, III.

Isopeda inola n. sp. cum *var. carinatula n. var.*

2 ♀♀ von: Zentral-Australien, Inola (v. Leonhardi, S. G.). Mit No. 41 bezeichnet, ebendaher weitere Exemplare, die No. 24 bzw. 40 tragen.

Die Epigyne ist von dem gewöhnlichen *Isopeda*-Typus. Die Grube erscheint trocken gesehen 1,9 mm lang und 1,3 mm breit, vorn gleichmäßig gerundet ohne irgendwelche Einbuchtung, hinten quergeschnitten, aber mit gerundeten Ecken, somit etwa breit ellipsenförmig erscheinend; die Randfurche der Grube ist ziemlich tief und scharf markiert, im Grunde ist sie abgeflacht und matt, zeigt aber in der Mitte eine Quereinsenkung und vor dieser einen scharfen Mittellängskiel, während der Querwulst, wodurch die Grube hinten mitten geschlossen wird, eine mittlere, subtrianguläre Einsenkung zeigt, worin ein kleines Höckerchen eingeschlossen ist und deren Vorderrand ebenfalls höcker- oder besser querleistenförmig erscheint. Die Seitenrandfurchen der Epigyne setzen sich bis zur Genitalspalte fort, ohne von dem hinteren Querwulst unterbrochen zu werden. In Flüssigkeit erscheint die Grube hell, vorn und an den Seiten schmal, hinten breit schwarz umrandet, vorn mit einer schmalen braunen Mittellängsbinde. [Beschreibung nach der Type und dem einzigen Exemplar der Varietät.]

Körperlänge 26 mm. Cephalothorax 12 mm lang und ebenso breit. Mandibeln nicht ganz so lang wie die Patellen (bzw. 5,5 und 6 mm).

Beine: I Femur 13, Patella + Tibia 16, Metat. + Tarsus 14,5 mm; II bzw. 13,5, 18, 15,5 mm; III bzw. 11,5, 13,5, 11,5 mm; IV bzw. 12, 14, 14 mm. Also: I 43,5, II 47, III 36,5, IV 40 mm oder: II, I, IV, III.

Vordere Augenreihe gerade oder fast unmerklich procurva; die M.A. jedenfalls nicht größer als die S.A., unter sich und von diesen um ihren Radius, vom Clypeusrande etwa um denselben entfernt. Hintere Augenreihe schwach recurva; die M.A. bei weitem die

kleinsten aller Augen, von den auf starken Hügeln sitzenden S.A. ein wenig weiter als unter sich entfernt. Das Feld der M.A. ist so lang wie hinten breit und vorn wenig schmäler als hinten. Die vorderen M.A. sind um ihren Durchmesser von den hinteren entfernt.

Die Tibien III—IV mit je einem Stachel in der Endhälfte der Rückenseite.

Mandibeln vorn nicht unbehaart.

Durch Hogg's Bestimmungstabelle 1902 kann man auf *I. ardrossana* Hogg kommen, diese hat jedoch nach der Tabelle 2 Dorsalstacheln an der Tibia III, einen an Tibia IV; im Text wird allerdings hinzugefügt, daß dies nur am Beine der einen Seite der Fall war, während dasjenige der anderen Seite von solchen Stacheln auch keine Spur zeigte! Der in dieser Beziehung anscheinend vorhandene Unterschied zwischen beiden Formen dürfte somit wenig Bedeutung haben. — Die weitere Kennzeichnung genannter Art enthält nun über die Epigyne gar nichts und ist insofern ungenügend, gibt aber Merkmale an, z. B. „Mandibles dark red-brown", die auf vorliegende Art nicht passen. Sie mit *I. ardrossana* zu identifizieren dürfte unter diesen Umständen sich erübrigen. — L. Koch's Bestimmungstabelle führt auf *I. pessleri* Th., unsere Form weicht aber ab durch schwarze Mandibeln und Sternum, Scopula dunkelgrau, bedeutendere Größe; über die Epigyne der *I. pessleri* ist von L. Koch leider nichts angegeben und von Thorell nur Ungenügendes.

Eine Reihe weiterer Exemplare mit derselben Fundort- und Sammlerbezeichnung, jedoch mit der No. 24 bzw. 40, stimmen mit dem beschriebenen und mit dem zweiten der obigen Exemplare No. 41 sonst recht genau überein, aber die Epigynengrube ist mehr viereckig, ein deutlicher Längskiel ist vorn nicht vorhanden (nur in der vorderen Randgrube ist eine mittlere Längserhöhung erkennbar), und die beschriebenen Höcker am Hinterrande der Grube sind gar nicht oder kaum erkennbar angedeutet. In Flüssigkeit erscheint der Vorderrand der Grube mitten ganz leicht eingebuchtet, und eine dunkle Längsbinde ist gar nicht oder höchst undeutlich erkennbar. Diese Form betrachte ich als die Hauptform.

Hogg gibt aus Zentral-Australien auf Grund der Ausbeute der Horn-Expedition *Isopeda dolosa* L. K. und *I. pessleri* Th. Vorliegende Form ist jedenfalls von *dolosa* verschieden und, wie oben nachgewiesen, auch von *pessleri*; in betreff letzterer Art äußert Hogg selbst Zweifel an der Richtigkeit seiner Bestimmung, indem er es sogar als „probable" bezeichnet, daß die von ihm als *pessleri* bestimmten Exemplare

in der Tat einer anderen Art angehören. — Es bleibt nichts anders übrig als für vorliegende Form einen neuen Artnamen in Vorschlag bringen, wobei die letztens besprochene Form, weil am zahlreichsten vertreten, als die *f. principalis* gelten möge (*I. inola* m.), während für die zuerst beschriebene, nur in der Epigyne nennenswert abweichende Form der Name var. *carinatula* m. eintreten möge.

Isopeda immigrans n. sp.

1 ♀ mit folgender Angabe: „Durch Herrn Prof. LUCAE erhalten Okt. 1875, vorgefunden auf einer von Australien gekommenen Kuhhaut."

Das Tierchen weicht von den typischen *Isopeda* ab durch den Typus der Epigyne und ist sonst schon durch die Zeichnung ganz charakteristisch.

Die Epigyne erscheint trocken als ein großes (4 mm breites und 3 mm langes), erhöhtes, gewölbtes, schwarzes Chitinfeld, das an den Seiten dicht behaart ist und zwei sehr tiefe, etwa lochförmige, bohnenförmige, nach vorn ganz leicht divergierende, unter sich etwa um ihren Durchmesser entfernte Gruben, die an der Epigyne eine etwa brillenähnliche Figur hervorbringen, vom Hinterrande deutlich entfernt sind und von der Behaarung der Seiten des Genitalfeldes, wenn nicht abgerieben, teilweise stark verdeckt werden. Der Zwischenraum der Gruben ist ziemlich abgeflacht und wird durch eine schmale rote, sich vorn plötzlich erweiternde Längsbinde, die wenigstens hinten einen schwachen Längskiel bildet, in zwei geteilt. Die hintere Hälfte des zwischen diesem Kiel und den Augen gelegenen Feldes wird vorn durch eine schmale seichte Quereinsenkung abgetrennt. In Flüssigkeit erscheint die Epigyne schwarz, mit der genannten roten Längsbinde ziemlich deutlich hervortretend.

Färbung. — Cephalothorax dunkel rotbraun mit breiter rotgelber Hinterrand- und ebensolcher Seitenrandbinde, und so ist auch der Vorderrand des Clypeus, wenn auch ganz schmal, gefärbt. Mandibeln schwarz, an der Spitze rot. Lippenteil und Mandibeln schwarz, an der Spitze schmal gerötet. Beine rotbräunlich bis blutrot, stellenweise dunkler: Femoren mit schwarzem Subapicalring und undeutlichen schwärzlichen Längsstrichen an der Oberseite, Tibien, insbesondere I—II, an der Basis unten mit schwarzem Fleck, die Endglieder dunkel scopuliert. Sternum hellrot, Coxen dunkler. — Abdomen graubräunlich-gelb mit brauner Rückenlängsbinde, die vorn um 3 mm breit ist, hinter der Mitte aber fadenförmig fein ist,

daselbst wie auch vor der Mitte allerdings sich mehrfach knoten- oder fleckförmig erweiternd. Der Rücken ist übrigens mit feiner brauner, undeutliche Fleckenzeichnungen, die zum Teil Querbinden andeuten, bildender Behaarung bewachsen; diese tritt an den Seiten nach unten zu als feine Punktierung auf und fehlt an den Seitenpartien des Bauches ganz, während die Mitte desselben durch eine dunkelbraune, scharf markierte, kurz hinter der Spalte etwa 4 mm breite, nach hinten sich allmählich verschmälernde und kurz vor den Spinnwarzen abgerundet endende Längsbinde eingenommen wird, die bei frischen Exemplaren vielleicht rein schwarz ist.

Vordere Augenreihe ganz schwach procurva; die M.A. ein wenig kleiner, unter sich und vom Clypeusrande um ihren Durchmesser, von den S.A. nur unbedeutend weniger entfernt. Hintere Augenreihe ganz leicht procurva; die M.A. die kleinsten aller Augen, unter sich und von den S.A. gleichweit entfernt. Das Feld der M.A. ist hinten reichlich so breit wie lang und breiter als vorn. Die vorderen M.A. sind von den hinteren um ihren Durchmesser entfernt.

Tibien III—IV scheinen keine Dorsalstacheln zu haben.

Körperlänge 29 mm. Cephalothorax 11 mm lang und breit. Abdomen 16 mm lang, 13 mm breit.

Beine: I. Fem. 10, Pat. + Tib. 13,5, Met. + Tars. 13,5 mm; IV bzw. 8, 11 und 10 mm. Also: I 37; IV 29 mm.

Isopeda sp.

Ein unreifes und eingetrocknetes ♀ von Yarloop, West-Australien (Pfarrer Pfitzner, G.).

Gen. *Olios* Walck. und *Isopeda* L. K.

Olios (und *Isopeda*?) 2 spp., darunter wahrscheinlich *Olios punctatus* L. K.

4 unreife ♀♀ von Zentral-Australien (v. Leonhardi) lassen sich mit Sicherheit nicht bestimmen. Cephalothorax und Extremitäten sind rötlich-braungelb, Abdomen etwas mehr gelblich, hinter der Spalte ist ein tiefschwarzes halbmondförmiges Querfeld. Das Sternum ist bei einem Exemplar schwarz, bei dem anderen rötlich. Alle Krallenfaszikel sind schwarz, ebenso mehr oder weniger das Endglied der Palpen. Die Metatarsen bei der Form mit hellem Sternum am Ende schwärzlich. Körperlänge ca. 13 mm. Die Unterseite der Femoren ist bei der Form mit hellem Sternum mit weißen Flecken

versehen, bei der anderen Form sind die Tibien unten an der Basis schwarz.

Die Form mit hellem Sternum wird wohl *Olios punctatus* L. K. sein: allerdings stimmen die von L. Koch, Arachniden Australiens p. 721, als für unentwickelte Tiere charakteristisch angegebenen Merkmale nicht, und schwarze Zeichnungen am Sternum sind nicht vorhanden. Charakteristisch für diese Form ist, daß der Bauch hinter der schwarzen Querbinde blutrot, im einen Falle ganz intensiv blutrot ist (L. Koch schreibt „orangegelb", was auch stimmen kann).

Auch bei der Form mit schwarzem Sternum scheinen die Femoren unten, allerdings ganz undeutlich, hell gefleckt zu sein. — Erinnert an *Pediana regina* L. K., ein schwarzer Fleck vor den Spinnwarzen ist jedoch nicht vorhanden usw. — Jedenfalls dürfte aber diese Form weder ein *Olios* noch eine *Pediana*, sondern eine *Isopeda* sein.

Gen. ***Pediana*** Sim.

Pediana regina (L. K.) (***var.*** ?).

Ein reifes ♂ und ein unreifes ♀ von Zentral-Australien (v. Leonhardi leg.). Man könnte diese Art leicht für eine *Isopeda* halten. Aber durch die Bestimmungstabelle der australischen *Isopeda*-Männchen, die Hogg 1902 gab, kommt man dazu, daß diese Form eine neue Art sein muß. Wenn man unter „A" versucht, trotzdem das Sternum dunkelbraun, aber doch nicht „jet-black" ist, kommt man auf *pessleri* Th. oder *tietzi* Hogg, beide weichen aber durch die dorsale Bestachelung der Tibien III und IV ab, indem diese hier je 1, 1 Dorsalstacheln tragen. Die Gruppe „B" kommt auch nicht in Betracht u. a., weil die vorderen M.A. unter sich ein wenig weiter als von den S.A. entfernt sind, die Tibien III—IV mit Dorsalstacheln versehen sind usw.

Die Körperlänge des eingetrocknet gewesenen Exemplars ist ca. 16 mm. Cephalothorax 8 mm lang, 7,2 mm breit. Beine: I Femur 12,5, Patella + Tibia 14, Met. + Tarsus 14,5 mm; II bzw. 12,5, 14, 14 mm; III bzw. 8,5, 10,5, 9,5 mm; IV bzw. 11, 12, 13,5 mm. Also: I 41; II 40,5; III 28,5; IV 36,5 mm oder: I, II, IV, III.

Palpen etwa 10 mm lang. Mandibeln ein wenig kürzer als die Patellen I (bzw. 3,5 und 4 mm). Tibia I 10 mm, also länger als Cephalothorax.

Die Palpenorgane sind von dem gewöhnlichen *Isopeda*-Typus; verglichen mit z. B. denjenigen von *I. leishmanni* Hogg (cf. in: Proc.

zool. Soc. London, 1902, p. 437, fig. C) weichen sie durch folgendes ab (also von unten gesehen): Der Fortsatz des Tibialgliedes erscheint an der Basis weniger verdickt, in seiner ganzen Länge nur ganz schwach, fast unmerklich, gekrümmt und also keinen Haken bildend; das Tarsalglied bildet gegenüber der Spitze des Tibialfortsatzes eine deutlichere Ecke, die Spiralplatte am Ende des Bulbus erscheint weiter nach außen gerückt, die Spitze des Tarsalgliedes ist ein wenig spitzer, von der Innenseite des Tibialgliedes entspringt ein subbasaler, langer kräftiger Stachel. Von unten und ein wenig von vorn erscheint der Tibialfortsatz mitten leicht zusammengeschnürt, in der Endhälfte etwas lanzettförmig. Das Tarsalglied erscheint oben dunkel mit einem helleren Medianquerwisch.

Cephalothorax und Extremitäten dunkelbraun, ersterer am Rande sowie auf dem Kopfteile schwarz, aber mit einigen helleren Strahlenstreifen. Mandibeln dunkelrötlich-braun. Sternum dunkelbraun; Maxillen und Lippenteil schwarz, aber am Ende gerötet. Beine dunkelbraun, Femoren basalwärts ein wenig heller, unten sind sie fein weiß gefleckt und quergebändert, was allerdings nur an den beiden Vorderpaaren einigermaßen deutlich ist. Die Palpen erscheinen noch ein wenig dunkler als die Beine. Abdomen oben an der Rückenseite, so weit noch wegen der offenbar früher erfolgten Eintrocknung des Exemplars erkennbar ist, schwärzlich, an den Seiten und unten dagegen graulich, mit einer tiefschwarzen halbmondförmigen Querbinde hinter der Spalte und einer ähnlichen, aber kleinen Binde vor den Mamillen.

Vordere Augenreihe gerade, die Augen gleichgroß oder die M.A. ganz wenig kleiner, letztere unter sich um reichlich ihren Radius, von den S.A. nur halb so weit wie unter sich entfernt. Hintere Augenreihe ganz schwach procurva, die M.A. kleiner und fast so weit unter sich wie von den S.A. entfernt. Das Feld der M.A. ist reichlich so lang wie hinten breit, vorn schmäler als hinten.

Weicht von *Pediana regina* (L. K.) nach Thorell's Beschreibung, Ragni Austro-Malesi, Vol 3, p. 300—304 zu urteilen, durch folgendes ab: (in der Diagnose dieser Art, l. c., p. 300, ist in der 3. Zeile von oben ein Druckfehler vorhanden: es muß heißen lateralibus anticis statt posticis), eine dunkle Längsbinde an der Unterseite der vorderen Femoren ist nicht vorhanden, die hinteren Tibien haben 2 Dorsalstacheln, Cephalothorax ist erheblich kürzer als Patella + Tibia IV, eine Zeichnung auf dem Rücken des Abdomen ist nicht erkennbar, was aber durch das Eintrocknen desselben entstanden

sein kann. — Sollten diese Abweichungen einer zu benennenden neuen Form angehören, so würde ich den Namen *var. (?) isopedina* m. vorschlagen.

Fam. *Lycosidae.*

Gen. ***Tarentula*** Sund.

Tarentula bicolor (Hogg).

1 ♀ Zentral-Australien (v. Leonhardi).

Körperlänge 21 mm. Cephalothorax 11,5 mm lang, 7—8 mm breit. Ich möchte nicht bezweifeln, daß vorliegende Art mit der von unbekannter genauerer Lokalität stammenden „*Lycosa*“ *bicolor* Hogg 1905 identisch ist, die Epigyne weicht jedoch dadurch ab, daß die beiden Gruben schmäler sind und stark nach vorn divergieren; daß die Hinterspitze des Mittellängsseptums höckerartig hervortritt, läßt sich zur Not auch an Hogg's Figur (in: Proc. zool. Soc. London, 1905, p. 581, fig. b) erkennen. Abdomen und Femoren sind tiefschwarz, das helle Feld des Abdominalrückens bedeckt denselben fast ganz.

Tarentula leonhardii n. sp.

2 ♀♀ aus Zentral-Australien (v. Leonhardi).

Die Epigyne bildet eine ganz kleine, seichte, rötlich gefärbte, hinten quergeschnittene, fast halbkreisförmige, jedoch vorn mitten leicht zugespitzte Grube, die undeutlich umrandet ist, mitten eine ganz schwache Erhöhung zeigt und vorn, vom Vorderrande ausgehend, eine Andeutung eines verkürzten Längsseptums hat, während die Hinterseite des Hinterrandes 2 nahe beisammen gelegene, ganz kleine und undeutliche Zähnchen erkennen läßt. Am deutlichsten in Flüssigkeit treten 2 schwarze, kurz hinter der Mitte gelegene Seitenrandflecke auf, die sich teilweise in die Grube hinein erstrecken; der Rand dieser erscheint vorn nicht schwarz und ist daher daselbst wenig deutlich.

Körperlänge 17 mm. Cephal. 8,5 mm lang, 6 mm breit.

Beine: I Femur 6, Patella + Tibia 6,5, Metat. + Tarsus 6,5 mm; II = I; III bzw. 5,8, 6,2, 8 mm; IV bzw. 7, 8,5, 10 mm. Also: I = II 19; III 20; IV 25,5 mm oder IV, III, I = II.

Mandibeln erheblich länger als die Patellen I (bzw. 4 und 3 mm). Am unteren Falsrande sind 2, am oberen 3 Zähne vorhanden, von denen der mittlere der größte ist.

Cephalothorax und Extremitäten braungelb, letztere einfarbig, jedoch an Metatarsen und Tarsen ein wenig dunkler, die

äußerste Spitze der Metatarsen und Tarsen mehr oder weniger deutlich tiefschwarz. Der Cephalothorax hat eine durch weiße Behaarung gebildete, ca. 1 mm breite Seitenrandbinde, die sich auch auf dem Clypeus fortsetzt, und auch eine hellere Mittellängsbinde läßt sich erkennen; diese ist auf dem Kopfteile jederseits rundlich erweitert und daselbst bis 2.3 mm breit, unmittelbar vor der Mittelritze zusammengeschnürt, um letztere ein wenig erweitert, auf der hinteren Abdachung randwärts stark erweitert und mit der weißbehaarten Seitenrandbinde des Cephalothorax zusammengeflossen. Augen in tiefschwarzen Ringen, die nicht zusammengeflossen sind. Mandibeln dunkel rotbraun mit gelblich-weißer Grundbehaarung, die jedoch in den Endhälften fehlt (ob immer?), sowie mit dunkleren abstehenden Haaren überall spärlich bewachsen. Maxillen braun. Lippenteil schwarz mit hellerer Spitze. Sternum schwarz, am Hinterrande etwas heller. Coxen hell wie die Beine.

Abdomen hell graugelblich; oben ist es leider bei beiden Exemplaren beschädigt, scheint jedoch mit kleinen rotbräunlichen Punkten und Strichen gezeichnet gewesen, welche in der hinteren Hälfte wenigstens Querbinden gebildet haben. Die Spinnwarzen sind ein wenig dunkler als der Bauch; dieser trägt ein tiefschwarzes, scharf markiertes, vorn quergeschnittenes oder leicht ausgerandetes, hinten verschmälertes und abgerundetes, schildförmiges Feld, das höchstens nur die Mitte der Spalte und bei weitem nicht die Spinnwarzen erreicht, auch nicht so breit wie der Bauch ist.

Vordere Augenreihe ist kürzer als die zweite, ganz leicht procurva, die M.A. erheblich größer als die S.A., unter sich ein wenig deutlicher als von diesen getrennt.

Beine. Tibien I—II ohne Dorsalstacheln, III—IV mit 1. 1 solchen. Pabellen I—II nur vorn mit 1, III–IV vorn und hinten je 1 Stachel.

Tarentula australicola n. sp.

1 ♀ Zentral-Australien (v. Leonhardi).

Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein etwa halbkreisförmiges, hinten quergeschnittenes, braungelbes Feld, das an den Seiten deutlich, vorn undeutlich schmal schwarz begrenzt ist und in der vorderen Hälfte ein schmales Längsseptum zeigt, das sich plötzlich erweitert und die ganze hintere Hälfte des Feldes (der Grube) ausfüllt. Trocken gesehen erscheint die Epigyne gestrichelt, punktiert und matt, die durch das vorn vorhandene schmale Längsseptum getrennten

Gruben sind ziemlich tief; die Seitenränder des Feldes erscheinen gerade und nach hinten leicht divergierend, der Hinterrand schwach erhöht und ziemlich scharf. Die Breite der Epigyne ist geringer als die der beiden unteren Spinnwarzen zusammen. Die Epigyne ähnelt der von *Tarent. serrata* L. KCH., ist aber weniger langgestreckt etc. — Cephalothorax 8 mm lang, 6,2 mm breit, reichlich so lang wie Patella + Tibia IV.

Cephalothorax schwarzbraun mit hellrötlicher, weiß behaarter, ganzrandiger, scharf markierter Rückenlängsbinde, die vorn das ganze Augenfeld ausfüllt und in dieser Breite sich bis kurz vor der Mittelritze erstreckt, dann ganz schwach allmählich nach hinten sich verschmälert; an den Seiten ist randwärts feine weißliche Behaarung erkennbar, die aber keine Binde bildet. Clypeus weißlich behaart. Mandibeln schwarz und schwarz behaart, in der Basalhälfte vorn orangegelb behaart. Lippenteil und Maxillen schwarz mit hellem Vorderrand. Sternum schwarz. Coxen schwarz mit bräunlichem Anflug, sonst sind die Extremitäten hell olivenfarbig bräunlich-gelb, einfarbig, nur an der Spitze dunkler behaart. — Abdomen hell graubräunlich, in der basalen Hälfte des Rückens mit einer tiefschwarzen, pfeilspitzähnlichen Figur, deren vorderer, dreieckiger, vorn scharf zugespitzter, hinten quergeschnittener Teil reichlich 2 mm lang und (hinten) kaum 2 mm breit ist, während der hintere Teil, der „Pfeil", als ein nur 1,2 mm langer Längsstrich erscheint. An der vorderen Abdachung des Abdomens, von oben zur Not erkennbar, ist eine schwarze Querbinde. Der Bauch mit einer tiefschwarzen schildförmigen Figur, welche vorn der ganzen Spalte anliegt und also die ganze Bauchbreite einnimmt, nach hinten sich aber plötzlich abgerundet dreieckig verschmälert, ohne die Spinnwarzen zu erreichen. Der Epigaster ist hellgefärbt wie das Abdomen sonst, jedoch um die Epigyne schmal dunkler. Spinnwarzen hellbraun, nicht dunkel umringt.

Vordere Augenreihe kaum kürzer als die zweite, ganz schwach procurva (unten gerade, oben procurva, die Zentren procurva); die M.A. größer, unter sich und von den S.A. gleich weit entfernt.

Die Patellen I—II nur vorn bestachelt, III—IV vorn und hinten. Tibien I—II ohne, III—IV mit (1, 1) Dorsalstacheln.

Tarentula laeta (L. K.) *var. protruda n. var.*

1 ♀ Zentral-Australien (v. LEONHARDI).

Körperlänge 16 mm. Cephalothorax 8,5 mm lang, 6 mm breit, fast so lang wie Patella + Tibia IV (8 mm).

Die Epigyne weicht, trocken gesehen, von der Abbildung derjenigen der *Tarentula laeta* L. Koch (Arachniden Australiens, tab. 82, fig. 1a) nur dadurch ab, daß das Querseptum ein wenig kürzer und deutlicher procurva ist und daß der Seitenrand der Grube gegen den Winkel zwischen Längs- und Querseptum sich höckerartig nach innen verbreitert; diese Höcker sind jedoch nicht isoliert, wie es bei der offenbar etwas ähnlichen *Tar. immansueta* Sim. 1909 der Fall zu sein scheint. Das Querseptum ist matt und gestrichelt, Längsseptum und Rand glatt und glänzend.

Die vordere Augenreihe ist zwar wenig, aber doch unverkennbar procurva gebogen (eine die M.A. unten tangierende Gerade würde jedoch die S.A. eher unter als in dem Zentrum schneiden); die M.A. sind unter sich ein wenig weiter als von den S.A. entfernt, die um kaum ihren Radius abstehen. Die M.A. sind von den Augen II. Reihe jedenfalls nicht um mehr als ihren Radius entfernt.

Färbung. Die helle Seitenrandbinde des Cephalothorax ist hinten nicht breiter als vorn. Maxillen, Lippenteil, Sternum und Coxen schwarz mit ebensolcher Behaarung, die Coxen etwas bräunlich angeflogen. Weiße Haarflecke neben dem dunklen Herzstreifen sind nicht vorhanden. Das schwarze Feld der Bauchseite bedeckt auch den ganzen Epigaster, vom Bauche aber nur das vordere Drittel und ist hinten gerade und breit quergeschnitten. Spinnwarzen braun, dunkler als der Bauch.

Wahrscheinlich ist diese Form von *Tar. laeta* nur als Varietät abzutrennen.

Tarentula laeta (L. K.) *var. curticeps n. var.*

1 ♀ Zentral-Australien (v. Leonhardi, G.).

Körperlänge 18 mm. Länge des Cephalothorax 10 mm. Beine I: Fem. 7,5, Pat. + Tib. 9,5, Met. + Tars. 9,5 mm = 26 mm.

Von der Beschreibung von *Tar. laeta* (L. Kch.) abweichend durch ein wenig bedeutendere Größe, das Sternum ist tiefschwarz und ebenso behaart, der Epigaster ist größtenteils schwarz, an den Lungendeckeln sind bloß schwarze Haare eingemischt, schwarze Zeichnungen an den Schenkeln sind höchst undeutlich vorhanden, der Cephalothorax ist nicht länger als Patella + Tibia IV. — Von der Originalfigur der Epigyne ist abweichend, daß das Mittellängsseptum vorn nicht so stark, hinten aber stärker verschmälert und die ganze Epigyne mehr langgestreckt erscheint: das Querseptum ist nur etwa halb so lang wie das Längsseptum sowie deutlich procurva gebogen, bzw. an

beiden Enden etwas eingekrümmt. Die größte Breite der Genitalgrube ist kurz hinter der Mitte derselben, von wo sie nach vorn sich allmählich verschmälert, bis sie am Vorderende nur etwa halb so breit wie an der breitesten Stelle ist. Die Epigyne erinnert sehr an die von *T. immansueta* Sim. 1909, aber das Längsseptum ist mitten deutlich verbreitet, die bei *immansueta* vorhandenen Höcker vor dem Querseptum fehlen etc.

Wird wohl nur eine Lokalform von *T. laeta* sein.

Tarentula tula n. sp.

4 ♀♀ ad., 1 ♀ subad., 1 ♂ aus Zentral-Australien (v. Leonhardi).

Färbung. Cephalothorax dunkelbraun mit schwarzen Strahlenstreifen und weißbehaarten, 1,2 mm breiten, scharf markierten, ringsum verlaufenden Randbinden oder, richtiger gesagt, Randbinde sowie mit ebenfalls hellerer, weiß behaarter Mittellängsbinde, die am Ende der Mittelritze nur 0,7 mm breit ist, sich dann nach hinten wie nach vorn allmählich verbreitert, auf der Mitte des Kopfteiles eine Breite von 2,5 mm erreicht, um sich dann plötzlich zu verschmälern und als eine Linie sich zwischen den Augen II und I bis zum Clypeus verlängern. Mandibeln schwarz, vorn in den basalen zwei Dritteln der Länge derselben gelblich-weiß behaart. Lippenteil und Maxillen schwarz mit hellerem Vorderrand. Sternum und Coxen schwarz. Beine braungelb; die Femoren unten am hellsten, oben und an den Seiten haben sie Andeutung einiger dunklerer Flecke. Scopula schwarz. Endglied der Palpen größtenteils schwarz erscheinend wegen der so gefärbten Behaarung.

Abdomen braun, heller und dunkler punktiert, oben der ganzen Länge nach mit einem helleren, schmutzig-gelblichen Längswisch, in welchem vorn eine schwarze Längsbinde gelegen ist, die bei einer Breite von etwa 1,5 mm sich bis zur Rückenmitte erstreckt und jederseits zwei kleine Zähne bildet; weiter nach hinten wird sie, mehr oder weniger deutlich, bis gegen die Spinnwarzen fortgesetzt. Die untere Hälfte der Seiten und der Bauch graugelblich; letzterer wird jedoch größtenteils von einem tiefschwarzen Feld eingenommen, das sich von der Spalte bis zum Anfang des hinteren Drittels des Bauches erstreckt und hinten mehr oder weniger gerundet ist. Epigaster hell.

Die Epigyne bildet eine kleine, hellrote, seichte, fast doppelt so breite wie lange, entfernt quer-ellipsenförmige Grube (der Rand ist vorn stärker, hinten ganz schwach gebogen, an den Seiten fast

gleichmäßig gekrümmt), die von einem schmalen Längsseptum geteilt wird und vorn am Seitenrande jederseits einen tiefschwarzen Fleck einschließt. Übrigens etwas variierend; das Septum bisweilen fast nicht erkennbar.

Vordere Augenreihe gerade, kürzer als die zweite, die Mittelaugen viel größer als die Seitenaugen, unter sich und von diesen gleich weit entfernt.

Patellen I—II vorn mit je einem ganz kleinen Stachel, III—IV jederseits bestachelt. Tibien I—II ohne, III—IV mit Dorsalstacheln.

An beiden Falzrändern 3 Zähne, von denen der distale der kleinste ist.

Körperlänge 20 mm. Cephalothorax 9,5 mm lang, 7 mm breit. Abdomen 11,5 mm lang und 7 mm breit. Beine: I Femur 6,5; Patella + Tibia 6,5; Metat. + Tarsus 7 mm; IV bzw. 7, 8,5, 11 mm. Also: I 20, IV 26,5 mm.

Das ♂ ist gefärbt und gezeichnet wie das ♀, jedoch tritt die Dorsalbinde des Abdomens stärker hervor. Die Größe ist geringer: Körperlänge 11 mm, Cephalothorax 7 mm lang, 5 mm breit. Beine: I Femur 5, Patella + Tibia 7, Metat. + Tarsus 7,2 mm; IV bzw. 5,5, 6,5, 10 mm. Also: I 19,2, IV 22 mm. — Patellarglied der Palpen so lang wie das Tibialglied, beide zusammen so lang wie das Tarsalglied. Tibialglied gänzlich unbewehrt. Tarsalglied im Profil von außen gesehen nur unbedeutend breiter als das Tibialglied erscheinend, unten mitten zeigt es einen ganz kleinen rundlichen Höcker, und zwischen diesem und der Basis sieht man einen länglichen, niedrigen, schwarzen, carinaähnlichen, wenig hervortretenden Fortsatz. Am Ende des Gliedes unten spärliche abstehende Behaarung.

Fam. *Oxyopidae.*

Gen. ***Oxyopes*** Latr.

***Oxyopes dingo* n. sp.**

1 ♀ von Zentral-Australien (v. Leonhardi).

Größe. Cephalothorax 4 mm lang, 3 mm breit. Abdomen 6 bis 7 mm lang. Beine: I Femur 4,5, Pat. + Tibia 5,3, Metat. + Tarsus 5,2 mm; II bzw. 4,2; 5; 5,2 mm; III bzw. 3,2; 3,7; 4 mm; IV. bzw. 4; 4,8; 5,3 mm. Also: I 15, II 14,4, III 10,9, IV 14,1 mm oder: I, II, IV, III.

Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein schwarzer, mitten bräunlicher, subtrapezförmiger, hinten und mitten vorn quergeschnittener, an den Enden des Vorderrandes abgerundeter Fleck, dessen Seiten nach hinten konvergieren und mitten leicht eingebuchtet sind; die Breite vorn ist also größer als hinten, und sie ist auch reichlich so groß wie die Länge des Fleckes oder etwa gleich der Breite der Patellen I. — Trocken gesehen erscheint das Genitalfeld glatt, glänzend, im vorderen breiten Teil mit zwei runden, tiefen, unter sich um ihren Durchmesser entfernten, den Seiten-, aber nicht den Vorderrand erreichenden Gruben; der Hinterrand ist mitten leicht eingebuchtet, und von da erstreckt sich nach vorn bis zur Mitte eine ganz seichte Längseinsenkung.

Die Art dürfte mit *Oxyopes gratus* L. K. nahe verwandt sein, jedenfalls erinnert sowohl die Habitusfigur wie die Figur der Epigyne in „Arachniden Australiens“ stark an unsere Art. Daß aber die beiden nicht identisch sind, geht u. a. aus dem Unterschiede in den Epigynen hervor, indem bei unserer Art nichts vorhanden ist, was der Vorderhälfte des Genitalfeldes von *O. gratus*, wie dies in „Ar. Austr.“ tab. 88 fig. 3a abgebildet ist, entsprechen könnte. Ferner in Färbung und Größe usw. abweichend.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten erscheinen nun hell bräunlich-gelb, sind aber offenbar etwas abgerieben, so daß eventuelle Zeichnungen vielleicht verloren gegangen sind. Augenfeld schwarz gefärbt, ist aber weiß behaart gewesen. Zwei dunkle Clypeuslinien sind wahrscheinlich vorhanden gewesen. Lippenteil dunkel, Maxillen und Sternum gelblich. An der Unterseite der Femoren ist ein dunkler Längsstrich angedeutet. Die Rückenfläche des Abdomens wird größtenteils von einer lanzettförmigen, hellbraunen, schmal und undeutlich hellgraulich umrandeten Längsbinde eingenommen, die einen dunklen Mittellängsstrich einschließt und jederseits von einer schmalen tiefschwarzen Randbinde begrenzt wird. An den Seiten eine helle obere und eine schwarze untere Binde. Der Bauch führt eine braune Mittellängsbinde, die jederseits von einer schmäleren weißlichen Binde begrenzt wird. — Stacheln hell mit schwärzlicher Basis, wodurch die Extremitäten schwarz punktiert erscheinen.

On the dimorphism of the males of Maevia vittata, a Jumping Spider.

By

Theophilus S. Painter, Ph. D.,
Yale University, New Haven, Conn., U. S. A.

With 1 Figure in the text.

The Jumping Spider, *Maevia vittata*, is the only species of Araneina which exhibits a distinct dimorphism in the males.[1]) As is well known to Arachnologists, the males of this species are of two types, one variety being gray much like the female, and the other variety being pitch-black with three tufts of hairs on the anterior part of the cephalothorax; see Fig. A 5 and A 1. The first type I have called the "gray variety" and the second, the "tufted variety". Although it is stated by the Peckhams that the gray males never have tufts, in books upon spiders, it is often said that the two types merge into one another.

The Author has recently completed a study of the spermatogenesis of the two types of males (article in publication), and several points of difference were found between them, particularly,

1) The Peckhams (1889a) mention one other species of *Attidae*, *Zygoballus bettini*, in which the males fall into two classes. One class consists of very large males while the second class is made up of small individuals. From their description, I judge that the males are otherwise alike.

with regard to the presence of a pair of small chromosomes in the gray males, and the absence of this bodies in these tufted males. On this cytological basis, an attempt was made to explain the dimorphism. If intermediate forms exist, however, as stated by EMERTON, "Common Spiders", p. 60, then the explanation would have to be modified.

The present study was made in order to determine the exact nature of the dimorphism and the particulars in which the so called "Intermediate forms" differ from the typical males of both types. Two other points were investigated. First, the ratio of the females to males, in nature, and the ratio of the gray to tufted males. Second, observations have been made on the dancing of the two types, it being stated by the PECKHAMS (1889a) that the two varieties of males behave differently in this regard.

As far as I can determine, *Maevia vittata* was first discribed by HENTZ, in 1845, under the name of *Attus vittatus*, the gray male, and *Attus niger*, the tufted male. He assigns them, thus, to different species. C. KOCH, in his work entitled, "Die Arachniden", describes the gray male as *Plexippus undatus*, and the tufted male as *Maevia penicillata*. He assigns the two species to different genera.

The PECKHAMS (1889b), were the first to assign the two forms to the same species, *Astia vittata*. They remark that we have here males, "presenting two distinct varieties; the first has the thoracic part of the cephalothorax light brown, . . .; the second variety (*niger*), has the cephalothorax black, . . ." etc. Farther on, "Intermediate between these two varieties, is one which is nearly as dark as *niger* with pale legs but without cephalic tufts. . . . As this is an extremely common species, we have compared large numbers of them but have never found the tufts present in the first variety, which most resembles the female." "Attidae of North America", p. 70.

The dimorphic males have been described by many other authors, EMERTON (1891), SIMON (1903), etc.

My material has all been collected in a plot of woods near New Haven, by the usual method of sweeping the grass and low bushes with a net. An area, of perhaps two acres, was swept repeatedly, in this way, during the late afternoon. This is the best time for collecting, as far as the experience of the Author goes. Altogether, 156 specimens have been obtained, of which

82 were females and 74 males. Of the males, 40 were of the gray variety and 34 were tufted. Two very dark, so called, "Intermediate males" were obtained. The males were studied while alive and after preservation.

In the following study, it seems desirable to give a general description, with drawings, of a typical tufted male and a typical gray male, and then to point out the variations found in the two types. For minute characteristics of the species, etc., the reader is referred to the Peckhams's "Revision of the Attidae of North America".

Tufted Male.

The typical tufted male (Fig. A 1), has a body which is an intense black in color. The legs are a light transparent yellow and they do not show any dark pigmentation, except just a trifle on the ventral surface of the coxa and at the tip end. The palps, seen from the front, are pitch-black, but on the inner surface, the pigmentation is less intense and we may even find yellow hairs next to the mandibles. This lighter color never, or very rarely, shows from the front with the appendages in their normal position. The most striking characteristic of the tufted male, however, is the presence of three tufts of hairs, which sit on the cephalothorax, just on a line with the anterior edge of the posterior eyes (Fig. A 1). It should be pointed out here, that normally, these tuft soft hairs do not show from above because of the intense black of the anterior part of the cephalothorax. In the drawings, I have not put in the pigment of this region, in order that the character of the tufts might be more easily seen. In Fig. A 1, the position of the tufts may be clearly made out: they project from the body at an angle of, perhaps, 45°.

To the casual observer, the tufted males are quite black, but if one is examined under a strong light, a definite pattern will be made out both on the cephalothorax and on the abdomen. This pattern becomes more apparent in alcoholic specimens (Fig. A 1).

Gray Male.

The gray males (Fig. A 5) are similar to the tufted males in size and shape. They are, as the name implies, of a general gray color, with a fairly definite pattern on the cephalothorax and abdomen, made up of spots which vary from a dark red to a deep

brown or black. The legs are a pale opaque white; on the ventral surface there are characteristic bands of pigment (Fig. A 10), seen from above, the leg has a mottled appearance because of patches of pigment which lie at the base of the hairs (Fig. A 9). The palps,

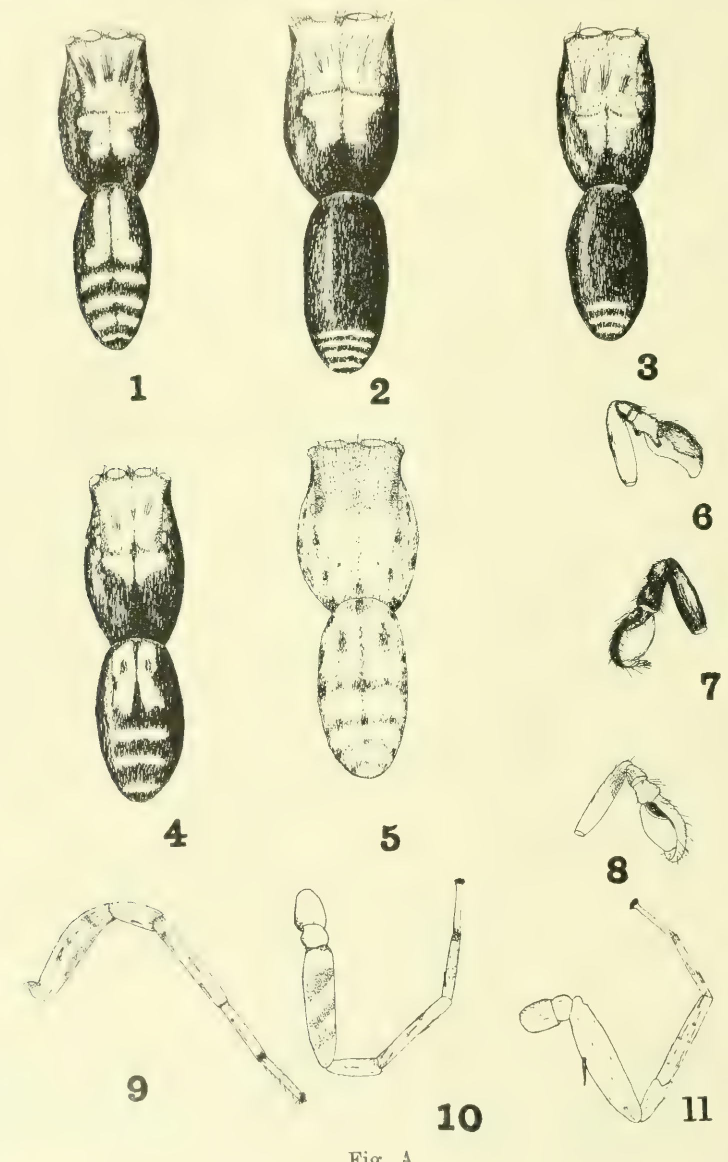


Fig. A.

seen from the front, are a bright orange color; on the inner side, next to the mandibles, there may be small patches of pigment, as shown in Fig. A 8.

As will be seen by the above description, the typical tufted male differs from the typical gray male in the following characteristics; body color, color and pigmentation of the legs, color of palps and in the possession of three tufts of hairs on the cephalothorax. A glance at Fig. A 1 and A 5 will make it clear that the patterns on the cephalothorax and abdomen are essentially similar. In studying the variations found in 54 specimens, the above order of discussion will be followed.

Body Color.

Tufted Males. The males of this type show a good deal of variation in the intensity of the body color. The black always predominates but in some of the specimens, which have been examined alive, the pattern on the abdomen was almost as conspicuous as in the typical gray male.

Gray Males. In the gray males there is a tremendous amount of variation in the general body color. It varies from a very light gray, through a brown to a black, which is almost as intense as that of the typical tufted male. In the case of the two "Intermediate males", the abdomens were quite black except for a few lighter spots lying on the edge of the dorsal side.

Color of Legs.

Tufted Males. The typical appearance of the leg of the tufted male, is shown in Fig. A 11. The general color is a light lemon yellow and no pigment is seen except on the coxa and at the tip end of the tarsus, as pointed out above. No variations from this was found in any of the 34 tufted males examined.

Gray Males. The typical leg of the gray male, in dorsal and ventral view, is shown in Fig. A 9 and A 10. The general color is a pale white and on the ventral side, especially of the femur, there are very definite and characteristic bands of pigment. The degree of pigmentation is subject to some variation in the individual cases but in none of the 40 gray males examined was the pigment ever absent. The legs of the very dark gray males were heavily pigmented.

Palps.

Tufted Males. The color of the palps, seen from the front, is an intense black in all of the cases examined. On the inner side, particularly at the base of the joints of the appendage, yellow hairs may be present. In one case, a trifle of this lighter color was seen from the front.

Gray Males. The palps of the gray males are a bright orange color. This was found to be invariably true, even for the very dark males. On the inner side there is a small amount of pigment on the basal joints (Fig. A 8).

Tufts of Hairs.

Tufted Males. The tufts of hairs, so characteristic for the males of this class, show some variation in the degree of development, but the position of these tufts is fixed and subject to slight or no variations. The degree of development of the individual tufts of hairs varied, though in most cases all three tufts were fully developed. Fig. A 1 shows a typical case, and Fig. A 2, A 3 and A 4 show variations in this condition. It should be mentioned here that in sweeping and in handling the specimens, the tufts of hairs are apt to be rubbed off. In making an examination of all the specimens, a strong arc-light was used as the source of illumination and then by means of a fairly high power lens on the microscope and tilting the specimen, I was able to see the sockets where the hairs normally sit. In cases where the hairs had been rubbed off, it was possible to still see the sockets and usually the broken stubs of the hairs. In no case of the 34 males examined, were the tufts entirely absent.

Gray Males. Out of the 40 males studied, not one of them showed any indication of the tufts of hairs such as are characteristic of the tufted males. The very dark males were like the typical gray males in this regard.

General Pilosity of Cephalothorax.

The general pilosity of all the specimens was carefully noted in order to determine if the tufted males exhibited this character to any marked degree. Altogether, 74 males and 82 females were examined with regard to this point. A good deal of variation was found in individual specimens, but the tufted males, except for the

three tufts of hairs, are normal in this respect. In most of the cases, the fine hairs on the cephalothorax of the tufted males were black while the same hairs were white on the gray male, but many exceptions were noted.

Patterns.

As pointed out above, the patterns on the abdomens of the two types of males is essentially the same. Much variation was noted for both the tufted (Fig. A 2, A 3 and A 4) and gray males. It is a well known fact that the patterns on the abdomens of spiders normally vary within wide limits, so that the variations noted for *Maevia vittata* are not significant.

It is evident from the above description, that the body colors of the two types of males are not distinct and that, in this character, the two varieties merge into one another, although typically, the two are very different.

In the color and pigmentation of the legs, the tufted and gray males are very different and I have found no form which bridged the gap. The coloration of the palps forms another character which would separate the two types. But it is the presence of the tufts of hairs in the tufted male and their absence in the gray male which forms the most striking and absolute distinction.

It is evident, then, that the tufted males and the gray males of *Maevia vittata* form two varieties which are distinct in the three characteristics given above and that there are no intermediate forms which would bridge the gap between the two. The so called "Intermediate Males" are nothing more than very dark gray males.

Practically nothing definite is known about the ratio of the males to females, in nature, in the species *Maevia vittata*, nor of the ratio of the two varieties of males to each other. The Peckhams (1909) are the only authors who mention the subject. On p. 453, they say: "In Wisconsin, the males (both forms) mature about the middle of June, the females a little later. For this month, they are common, there being about one female for three males, but towards the middle of July their number diminishes."

In my study on the spermatogenesis of this species, I have given certain cytological evidence which would lead us to suppose that the total number of males would be equal to the total number

of females. Furthermore, that the tufted males would be equally as numerous as the gray males.

During the past season (*Maevia* matures the latter part of May, here at New Haven), I have collected 156 specimens from the same area of land, and, that the theoretical expectations are fulfilled, is shown below.

Females	82
Tufted Males	34
Gray Males	40

Ratio of males to females; 82 : 74, which closely approximates the theoretical, 1 : 1.

Ratio of tufted males to gray males; 34 : 40, which also is close to the theoretical, 1 : 1.

Although the PECKHAMS state that the *Maevia vittata* is a very common form, the Author has found that they are very erratic in their distribution. It has often been noted, that, while specimens may be caught in one section of woods, they will be entirely absent from another tract of land, near by, which presents, as far as one is able to judge, just the same conditions for life.

Dancing of the Tufted and Gray Males.

Observations were made on the dancing habits of the two varieties of males while the Author was making matings, in order to test certain conclusions arrived at in the cytological study. I have had in the laboratory 9 gray males and 7 tufted specimens. These have been put with females, from time to time, and their behavior carefully noted.

The dancing of the male Jumping Spiders has been thoroughly described by the PECKHAMS (1889a and 1890). I quote from the former paper: "A description of the two males is unnecessary, since they are well represented in tab. 11. The two forms grade into each other, excepting that the three tufts of hairs are only found on the fully developed *niger* form. The *vittata* form, which is quite like the female, when he approaches her, raises his first legs either so as to point them forward or upward, keeping the palpi stiffly outstretched, while the tip of the abdomen is bent to the ground. This position he commonly takes when three or four inches away. While he retains this attitude, he keeps curving and waving his legs in

a curious manner. Frequently, he raises only one of the legs of the first pair, running all the while from side to side. As he draws nearer to the female he lowers his body to the ground, and, dropping his legs also, places the two anterior pairs so that the tips touch in front, the proximal joints being turned almost at right angles to the body (fig. 26). Now he glides in a semicircle before the female, sometimes advancing, sometimes receding, until at last she accepts his addresses. The *niger* form, evidently a later development, is much the more lively of the two, and wherever the two varieties were seen to compete for the same female, the black one was successful. He is bolder in his manners, and we have never seen him assume the prone position, as the red form did, when close to the female. He always held one or both of the first legs high in the air, waving them wildly to and fro, or, when the female became excited, he stood perfectly motionless before her, sometimes for a whole minute, seeming to fascinate her by the power of his glance." p. 33—34, Sexual Select. in Spiders (1889).

I have given this description of the PECKHAMS in full because it is the best account of the dancing which we have in the literature. My own observations on the tufted males are in entire accord with the PECKHAMS' account, except, that among my specimens, I did not notice that the tufted males were more aggressive in their attentions to the females than were the gray males. With regard to the dancing of the gray males, the behavior of the nine specimens, which I have had under constant observation for two weeks, is so different from the account given by the PECKHAMS that I cannot help but think that some mistake has been made by them in recording their observations. In all of my specimens, the prone position is the first to be assumed by the male when he recognizes the female. Then comes the raising of the front legs and the dancing, as described above. The only exception to this were cases where the female got quite close to the male before he recognized her. Then, the prone position was not assumed, but the anterior pair of legs were raised in the air and the dance proceeded as described.

The present study has made it clear that the two types of males are distinct as regards three characters and the method of their love dance. The very interesting question arises, what has been the origin of the tufted form since it is evidently, as the PECKHAMS have pointed out, a later development than the gray

males.[1] There are two possible interpretations, the one being that the tufted male has arisen through sexual selection, the interpretation taken by the PECKHAMS, and the other is that this later form has arisen as a mutation.

It seems worth while to bring up the subject here, as there are certain observations which, it seems to me, totally eliminates the origin of the tufted males by sexual selection. It has often been observed in the laboratory, both by Professor PETRUNKEVITCH and by myself, that the females do not seem to show any preference for the tufted males and the same female has been observed to copulate with a tufted and a gray male within a period of five minutes. Futhermore, the species is very widely distributed throughout the United States. The PECKHAMS (1909), remark: "This is a very common species. Mr. BANKS has found it in Colorado, Mr. EMERTON in Massachusetts and Connecticut, and we have it from Georgia, Missouri, Wisconsin, Nebraska and Kansas" (p. 453).

It seems that if sexual selection were at work here, that it has had sufficient time to make the gray males very rare. As has been shown, they are equally as numerous as the tufted males. It might be mentioned here that the tufts do not seem to play any part in the mating of this variety with the females. Two of my matings have been made with tufted males, one of which had lost all three tufts, and the other specimen only had the right one left.

The other alternative, that this later form has arisen through a sudden discontinuous variation, seems the more satisfactory. The Author has suggested the cause of this dimorphism from a cytological study. It was found that the gray males carried a pair of small chromosomes, called "ctetosomes" because of their behavior, while the tufted males lacked these bodies. Furthermore, from a comparative study with species of twelve other families of spiders, it seemed probable that these ctetosomes were to be derived from a Y-chromosome, the primitive Arachnida having the XY condition in the male sex and the XX condition in the female. It was suggested that when the Y-chromosome became associated with the X or accessory chromosome, a condition we seem to have at the present

1) The reason for this, is, that among Jumping spiders, generally, the males are very much like the females before the latter have become mature. That the gray males of *Maevia vittata* are like the immature females, has been known for a long time and it would show that the former was an older type than the tufted male.

time in the gray male, that the males, which as a result of this association, lacked the Y-element, became the tufted males. From my study, it seems that this is really the condition of the tufted male.

It is a pleasure to express my thanks to Prof. PETRUNKEVITCH for the courtesy of his laboratory, in which the present work was carried on.

Submitted for publication,
July, 1913.

Bibliography.

Emerton, J. H., 1891, New England Attidae, in: Trans. Connecticut Acad. Sc., Vol. 7.

—, 1902, Common Spiders.

Hentz, N. M., 1845, Descriptions and figures of the Araneids of the United States, in: Journ. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 5.

Koch, C., 1846, Die Arachniden, Vol. 13, p. 123.

—, 1848, ibid., Vol. 14, p. 69.

Peckhams, G. W. and E. G., 1889a, Observations on sexual selection in Spiders of the family Attidae, in: Occ. Papers nat. Hist. Soc. Wisconsin, Vol. 1.

—, 1889b, Attidae of North America, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc., Vol. 7.

—, 1890, Additional observations on sexual selection in Spiders of the family Attidae, in: Occ. Papers nat. Hist. Soc. Wisconsin, Vol. 1.

—, 1909, Revision of the Attidae of North America, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc., Vol. 16.

Simon, E., 1903, Histoire naturelle des Araignées.

Chemischer Beitrag zur Limulus-Frage.

Von

D. H. Wester.

Als ich mich vor einigen Jahren mit Untersuchungen über Chitin beschäftigte und besonders über dessen Verbreitung und Lokalisation im Tierreiche nachforschte, legte ich besonderen Wert darauf, einige Übergangsformen zu prüfen sowie solche, deren Stellung im gangbaren System unsicher ist, doch konnte ich die gewünschten Tiere damals nicht erhalten.

Zu den Tieren, welche mich in dieser Hinsicht an erster Stelle interessierten, gehörte *Limulus*. Bekanntlich wurde *Limulus* bis vor einigen Jahren zu den Crustaceen gerechnet, während er jetzt auf Grund einiger morphologischer und anatomischer Kennzeichen von mehreren Zoologen zu den Arachnoideen gezählt wird. Die Sache ist allmählich zu einer *Limulus*-„Frage" herangewachsen. — Nun geht aus meinen früheren Untersuchungen (in: Zool. Jahrb., Vol. 28, Syst., 1910, p. 531—568 und in: Arch. Pharm., 1909, p. 282—307) hervor, daß im Darmkanal der Arachnoideen kein oder nur wenig Chitin vorkommt, während bei den untersuchten Crustaceen gewöhnlich der ganze Darm mit einer Chitinintima bekleidet war. Es interessierte mich daher, die *Limulus*-„Frage" in diesem Sinne chemisch zu betrachten. Denn den chemischen Kennzeichen muß ja zweifelsohne in gewissen Fällen ebenso großer Wert beigelegt werden wie den morphologischen und anatomischen, und es ist nur bedauerlich, daß besonders die Zoologen dieser Methode bisher so wenig Beachtung geschenkt haben.

Gelegenheit, die Lücke der *Limulus*-Untersuchung in meiner Arbeit auszufüllen, wurde mir von Prof. Dr. J. F. van Bemmelen in Groningen (Holland) geboten, indem er mir sein kostbares Material liebenswürdigst zur Verfügung stellte.

Von einem großen *Limulus*-Exemplar wurde ein schmales Streifchen des Darmkanals in der ganzen Länge des dorsalen Teils herauspräpariert und auf Chitin geprüft. Die nachfolgende Untersuchungsmethode wurde früher (in: Zool. Jahrb., Vol. 28, Syst., 1910, p. 536; in: Arch. Pharm., 1909, p. 295) ausführlich beschrieben, weshalb ich mich darauf beschränke, hier mitzuteilen, daß kleine Chitinpräparate in zugeschmolzenen Glasröhrchen mit 60%iger Kalilauge 10—20 Min. auf ± 160° C erhitzt werden. Die meisten Tiersubstanzen werden dabei gelöst, Chitin bleibt intakt, ist aber in Chitosan übergeführt worden, welches sich nach Auswaschen mit Alkohol und Wasser auf Zusatz von 1/2%iger Iodiodkaliumlösung und 1%iger Schwefelsäure prachtvoll violett färbt. Es ist in 3%iger Salzsäure und Essigsäure leicht löslich und wird auf Zusatz von etwas Schwefelsäure als schwefelsaures Chitosan ausgefällt, welches bei gleichzeitigem Vorhandensein von verdünnter Iodlösung sich violett färbt.

Es ergab sich, daß der *Limulus*-Darmkanal im Vordarm (Ösophagus und Magen) und einem sehr kleinen Stück Enddarm bei der analen Öffnung mit Chitin bekleidet war, daß dieses aber im langen Mitteldarm gänzlich fehlt.

Um für den Schluß, welcher hieraus gezogen werden kann, mehr Belege zu liefern, wurde noch der Darmkanal folgender Crustaceen und Arachnoideen auf Chitin untersucht [1]):

Crustacea.

Astacus fluviatilis: wie früher, d. h. der ganze Darmkanal ist mit einer Chitinintima bekleidet.

Hyas aranea: der ganze Darmkanal ist mit Chitin bekleidet.

Eupagurus bernhardus: Ösophagus, Magen und Enddarm enthalten Chitin; ob auch der Darmteil gleich hinter dem Magen chitinhaltig ist, habe ich bei einmaliger Prüfung nicht sicher feststellen können.

Carcinus maenas: kleines Exemplar; der Darmkanal ist in seiner ganzen Länge mit Chitin ausgekleidet.

1) Auch an dieser Stelle sage ich Herrn Dr. Ph. van Harreveld im Haag (Holland) vielen Dank für das mir verschaffte Material.

Arachnoidea.

Bei einer ziemlich großen Spinne (die Art war mir nicht bekannt) konnte im Darmkanal kein Chitin aufgefunden werden.

Tegenaria domestica: im Darmkanal konnte kein Chitin nachgewiesen werden.

Andere Crustaceen und Arachnoideen habe ich nicht erhalten können. Es wurde aber überdies bei meinen schon erwähnten früheren Untersuchungen im Darmkanal der 2 untersuchten Arthrogastres (*Scorpio* und *Buthus*) kein Chitin aufgefunden, wohl aber im Ösophagus und Magen von 2 Sphaerogastres (*Mygale avicularia* und *Epeira diadema*).

Aus allen diesen Tatsachen glaube ich folgendes schließen zu dürfen:

Da der Darmkanal von *Limulus* im Ösophagus und Magen mit einer Chitinhaut bekleidet ist, steht *Limulus* den Arachnoideen — speziell den Sphaerogastres — nahe.

Beiläufig kann ich hier noch mitteilen, daß in einem kleinen Teil des *Limulus*-Hautskelets keine kohlensauren Salze und nur eine Spur Calcium aufgefunden werden konnten, was vielleicht für die Klassifikation von *Limulus* auch von Interesse sein mag.

Schließt sich Peripatus capensis chemisch den Anneliden oder den Arthropoden an?

Von

D. H. Wester.

Obengenannte Tierart weist eine merkwürdige Mischung morphologischer und anatomischer Eigenschaften von Arthropoden und Anneliden auf. Die Beantwortung der in der Überschrift gestellten Frage kommt, im Anschluß an meine früheren Chitinuntersuchungen, darauf hinaus, festzustellen, ob die „Cuticula" von *Peripatus* Chitin enthält oder nicht. Denn es konnte dabei (s. Zool. Jahrb., Vol. 28, Syst., 1910, p. 531—568) in der Hautbekleidung aller untersuchten Arthropoden Chitin nachgewiesen worden, nicht aber in einer der untersuchten Anneliden (*Aphrodite aculeata* L., *Lepidonotus squamatus* L., *Arenicola piscatorum* Lmk., *Pectinaria auricoma*, *Lumbricus terrestris*, *Lumbricus rupestris*, *Echiurus pallasii* und *Hirudo medicinalis*).

Prof. Dr. J. F. van Bemmelen in Groningen (Holland) überließ mir für diese kleine Untersuchung eine der Extremitäten mit einem Teil des Hautskelets von einem *Peripatus*-Exemplar. In dem kleinen Präparat konnte, in oben beschriebener Weise, mit großer Sicherheit Chitin nachgewiesen werden, obschon die Chitinhaut hier sehr dünn ist. Im violett gefärbten Chitosanpräparat treten Einzelheiten wie Papillen, Krallen usw. sogar besonders scharf hervor.

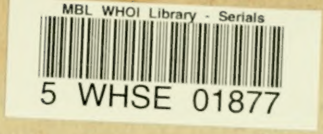
Schluß. Da die Haut von *Peripatus capensis* an der äußeren Seite aus einer dünnen Chitinschicht besteht, schließt sich diese Tierart in der Hinsicht näher den Arthropoden als den Anneliden (*Vermes*) an.

Für die neueren Anschauungen über die Stellung von *Limulus* und *Peripatus* im Tiersystem werden durch diese kleine Untersuchung chemische Belege geliefert, welche damit in vollem Einklang stehen, und schon dadurch beansprucht die Chemie als Hilfsmittel zur Klassifikation (was, soviel ich weiß, für die Zoologie neu ist) ein gewisses Interesse.

Da ich gerne andere Tierarten, deren Stellung im System unsicher ist oder war, wie auch Eischalen von Invertebraten (besonders von Mollusken, Echinodermen und Würmern) auf das Vorhandensein von Chitin zu untersuchen wünsche, möchte ich hier an die Freigebigkeit von Lesern appellieren, welche solches Material zu verschenken haben.

den Haag (Holland), April 1912.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.



204

